PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO ŁĄCZNOŚCI M. S. WOJSK.

ROK DWUNASTY
ZESZYT VI,
CZERWIEC 1938 R.

WARSZAWA

Autorzy artykułów, zamieszczonych w „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI“, są odpowiedzialni za poglądy w nich wyrażone.

TREŚĆ

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC

W PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja Przeglądu Łączności, Warszawa, ul. Sucha 34.
2. Prace powinny być pisane na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem dla uwag redakcji.
3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.
4. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona redakcji Przeglądu Łączności do czasu otrzymania ewentualnej odmownej odpowiedzi nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma.
5. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie, zwracając jednocześnie artykuł.
6. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.
7. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.
8. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub część stronicy), jeżeli się nadają do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania. Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętne koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).

z. 6



Ś.P. PPŁK ZDZISŁAW JAROSZ-KAMIONKA.

W wojskowym szpitalu w Łodzi zmarł po krótkotrwałej chorobie ś.p. ppłk Zdzisław Jarosz-Kamionka. Śmierć wyrwała nieoczekiwanie z szeregów wojsk łączności oficera dzielnego, zdolnego i o wielkich zaletach osobistych. Pełen zapału i inicjatywy pracownik, dobry kolega — ceniony był przez przełożonych, lubiany przez kolegów i szanowany przez podkomendnych.

Stan żołnierski umiłował i od wczesnej młodości poświęcił się służbie wojskowej. Po ukończeniu wojskowej szkoły technicznej bierze udział w wojnie światowej jako oficer b. armii austriackiej. W początkach listopada 1918 r. staje w szeregach wojska polskiego biorąc udział w walkach z Ukraińcami w Małopolsce wschodniej. Na froncie polsko-ukraińskim pełni funkcję szefa łączności grupy operacyjnej. Jako zdolny organizator i wybitny wykładowca zostaje następnie powołany do organizującego się szkolnictwa wojsk łączności, następnie do prac w ówczesnym Inspektoracie Wojsk Łączności M. S. Wojsk.

W okresie pokojowym przechodzi do służby liniowej, dowodząc batalionem i w zastępstwie pułkiem w. ł. W roku 1924 wraca do służby w szkolnictwie, zaś w ciągu 3-ch lat ostatnich pełnił odpowiedzialną funkcję w Dowództwie Wojsk Łączności M. S. Wojsk.

Jako zamiłowany radiotechnik brał czynny udział w amatorskim ruchu krótkofalowym. Rozwijał również bardzo żywotną działalność na polu kynologii.

Jako wybitny znawca taktyki łączności dał się poznać z szeregu prac drukowanych w prasie wojskowo-technicznej. Jako autor występował na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego i Przeglądu Łączności bądź pod własnym nazwiskiem, bądź używając pseudonimu. Ostatnią swoją pracę pisarską, którą Redakcja zamieszcza w niniejszym zeszycie, Zmarły napisał na parę tygodni przed swoją śmiercią.

Ś.p. ppłk Jarosz-Kamionka odznaczony był dwukrotnie krzyżem walecznych, złotym krzyżem zasługi, medalem za wojnę, medalem dziesięciolecia, szwedzkim orderem miecza — a pośmiertnie w uznaniu zasług — orderem odrodzenia Polski.

2 maja rb. spoczął na cmentarzu wojskowym w Łodzi, żegnany szczerym żalem licznie zgromadzonych towarzyszów broni, w imieniu których żegnał zmarłego dowódca wojsk łączności.

PPŁK ZDZISŁAW JAROSZ-KAMIONKA.

ROZWAŻANIA NA TEMAT ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH OBRONNYCH.

Wstęp.

Ukazanie się w kilku ostatnich zeszytach „Przeglądu Łączności“ artykułów na temat organizacji łączności w różnych działaniach skłoniło mnie do skreślenia niniejszych uwag dotyczących organizacji łączności w działaniach obronnych.

Celem tej pracy jest zapoznanie czytelników z nowoczesnymi w tym kierunku poglądami oraz omówienie zadań organów kierowniczych łączności z punktu widzenia ogólnych potrzeb taktycznych, to jest: „skoordynowania wszystkich wysiłków w czasie i przestrzeni“.

Czynnik czasu i przestrzeni szczególnie w działaniach obronnych odgrywa decydującą rolę zarówno w przygotowaniu tych działań, jak i w ich przeprowadzeniu, z czym ściśle wiąże się kwestia odpowiedniego zorganizowania łączności, będącej podstawą dowodzenia całością wojsk nie tylko w czasie samej walki, lecz również w okresie przygotowawczym do obrony.

Organizacja łączności w działaniach obronnych będzie zależna głównie od sposobu prowadzenia obrony.

O b r o n a s t a ł a ma na celu utrzymanie za wszelką cenę pewnych punktów terenowych (linii obronnej), przy czym prowadzona w miejscu z jak największą uporczywością i zażartością przeistacza się niejednokrotnie w w a l k ę p o z y c y j n ą. Z tych właśnie względów wymaga b a r d z o s t a r a n n i e p r z y g o t o w a n e j i s i l n i e r o z b u d o w a n e j s i e c i p o ł ą c z e ń, opartej na wszechstronnym wykorzystaniu posiadanych sił i środków łączności.

Istotą o b r o n y r u c h o w e j jest dążność do utrzymania pewnego obszaru terenowego drogą manewru, polegającego na niespodziewanym uderzeniu silnego odwodu należycie ubezpieczonego na kierunkach drugorzędnych.

Ten rodzaj działań obronnych w y m a g a b a r d z o g i ę t k i e j o r g a n i z a c j i ł ą c z n o ś c i.

Celem d z i a ł a ń o p ó ź n i a j ą c y c h j e s t przede wszystkim zyskanie na czasie w walce z dużą przewagą sił nieprzyjaciela. Zazwyczaj działania te, prowadzone na dużych przestrzeniach, wykazują dążność do uniknięcia silnego związania się z nieprzyjacielem, które mogłoby doprowadzić do zniszczenia sił własnych.

Częste i niespodziewane zmiany położenia oraz wybitnie ruchowy charakter działań opóźniających wymagają przede wszystkim s z y b k i e j o r g a n i z a c j i ł ą c z n o ś c i.

U w a g a:

W wypadku stwierdzenia u nacierającego przeciwnika znacznej i przeważającej ilości broni pancernej, organizacja łączności w działaniach obronnych posiadać będzie nieco odmienny charakter. Będzie to tematem późniejszych rozważań.

A. Obrona stała.

I. Zasady ogólne.

Łączność w obronie stałej powinna być tak zorganizowana, by była w stanie zapewnić dowódcy na każdym szczeblu ciągłość dowodzenia we wszystkich sytuacjach taktycznych wynikających w czasie walki, nawet w wypadku głębszego wtargnięcia nieprzyjaciela w części ugrupowania obronnego.

Nieprzerwane działanie łączności w obronie stałej osiąga się przez wykorzystanie wszystkich posiadanych sił i środków łączności.

Silnie rozbudowana sieć połączeń jest oparta na racjonalnym rozmieszczeniu ośrodków łączności i odwodów technicznych ugrupowanych wgłąb i wszerz we wszystkich składowych częściach pozycji obronnej.

1) Ośrodki łączności.

Ośrodki łączności powinny być rozmieszczone w miejscach ukrytych przed bezpośrednią obserwacją nieprzyjaciela. Miejsca te powinny się znajdować zdala od wyraźnie odznaczających się punktów terenowych, np. wzgórz, grzbietów, węzłów drogowych, skrajów miejscowości, lasów itp.

W miarę rozwoju prac nad umocnieniem terenu należy również przystąpić do zabezpieczenia tych ośrodków przed działaniem ognia artylerii, broni pancernej oraz lotnictwa nieprzyjacielskiego, budując przy pomocy przydzielonych oddziałów saperskich lub roboczych, dla poszczególnych urządzeń (jak centrale telefoniczne, stacje telefoniczne i sygnalizacji świetlnej) odpowiednie schrony, starannie maskowane przed obserwacją nieprzyjaciela zwłaszcza lotni-

czą. Schrony te powinny być również uszczelnione na wypadek napadu gazowego.

Przy urządzaniu ośrodków łączności (O. Ł.) należy unikać skupiania poszczególnych środków łączności w jednym miejscu z uwagi na możność jednoczesnego ich uszkodzenia w razie ostrzeliwania lub bombardowania ze strony nieprzyjaciela.

Powyższe odnosi się szczególnie do środków łączności zainstalowanych na punktach obserwacyjnych dowódców (oślepienie i obezwładnienie obserwacji). Ponadto należy zawczasu przewidzieć stanowiska (miejsca) zapasowe dla poszczególnych środków łączności, jak stacyj telefonicznych, radio, sygnalizacji świetlnej itp., aby w razie konieczności zmiany stanowisk działanie łączności nie było przez dłuższy czas narażone na przerwy.

W rejonach O. Ł. lub punktów obserwacyjnych należy za dnia ograniczyć ruch personelu obsługi (dowództwa, gońców) do niezbędnej konieczności, aby nie zdradzać miejscześrodkowania łączności lub dowodzenia.

Ścieżki wydeptane przez gońców należy stale zacierać (zwłaszcza w zimie), aby uniemożliwić nieprzyjacielskiej obserwacji lotniczej (aerofoto) odnalezienie tych śladów na zdjęciach lotniczych, a następnie w terenie.

2) Łączność drutowa.

Telefon jest podstawowym środkiem łączności w obronie stałej; od jego sprawnego działania zależy możność dowodzenia szczególnie w krytycznych momentach walki na pozycji obronnej.

Połączenia telefoniczne, wybudowane początkowo w najniezbędniejszej ilości, rozbudowuje się stopniowo i zależnie od potrzeb: dowodzenia, obserwacji, kierowania ogniem

artylerii, służby zaopatrzenia i ewakuacji, obrony przeciwlotniczej, służby dozorowania, pomiarowo - podsłuchowej itp.

W zasięgu skutecznego ognia artylerii nieprzyjaciela należy budować wyłącznie linie telefoniczne kablowe. W terenie odkrytym linie te buduje się na niskich podporach (palikach), lub w płytkich rowkach (kablowych) dla zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem od detonacji i odłamków pocisków. Rowki kablowe należy starannie maskować, aby nie zdradzały kierunków tras telefonicznych oraz miejsc ześrodkowania połączeń w O. Ł. (aerofoto lotnictwa nieprzyjacielskiego).

W razie niemożności odpowiedniego i starannego maskowania tych rowków należy raczej z nich zrezygnować, gdyż złe maskowanie może przynieść więcej szkody niż pożytku. W tym wypadku należy budować linie telefoniczne na niskich palikach, co nie tylko maskuje częściowo te połączenia, ale również ułatwia pracę patroli obchodowych przy naprawie połączeń w razie ich uszkodzenia (praca w pozycji klęczącej lub leżącej).

Ponado należy dążyć aby między przełożonym i podkomendnym oraz ich artylerią bezpośredniego wsparcia były wybudowane co najmniej dwa połączenia prowadzone różnymi drogami. Linie te powinny przechodzić w miarę możności przez ugrupowania obronne drugiego rzutu, aby w razie chwilowej utraty przednich stanowisk łączność telefoniczna nie była narażona na długotrwałe przerwy i mogła być nadal zachowana przez dołączenie aparatów do tylnych odcinków tych połączeń.

Budowę linii telefonicznych należy prowadzić pod kątem widzenia, jeżeli nie całkowitego wyeliminowania podsłuchu ze strony nieprzyjaciela, to przynajmniej zmniejszenia jego skutków.

W tym celu należy:

— w czołowej strefie pozycji obronnej do wysokości dowództw pułków piechoty (dywizjonów artylerii) budować wyłącznie linie telefoniczne dwuprzewodowe i o ile możności prostopadle do frontu, unikając połączeń równoległych;
— budować wszystkie linie bardzo starannie, kablem o dobrej izolacji, aby uniemożliwić upływ prądu do ziemi;
— aparaty i łącznice telefoniczne izolować od ziemi, zawieszając lub ustawiając na podstawach izolujących te aparaty od bezpośredniego stykania się z ziemią (np. w schronach lub ziemiankach na deskach odizolowanych — flaszkami, izolatorami, tornistrami, itp.);
— na szczeblu dowództw pułków piechoty (zgrupowań artylerii) rozdzielić linie telefoniczne strefy tylnej (dywizyjnej) od przedniej (bojowej), aby w ten sposób uniemożliwić przedostawanie się rozmów o treści operacyjnej na sieć bojową. Bezpośrednie choćby krótkotrwałe łączenie tych dwóch sieci w czasie walki na pozycji głównej powinno być bezwzględnie wzbronione;
— przestrzegać surowej dyscypliny rozmów telefonicznych (ruchu) przez ścisłe stosowanie się do postanowień regulaminu ruchu telefonicznego.

W razie potrzeby należy wprowadzić jak najdalej idące ograniczenie rozmów telefonicznych, nawet do czasowego zakazu używania tego środka łączności. W tych wypadkach użycie telefonów należy ograniczyć wyłącznie do sprawdzenia technicznego stanu połączeń. W razie zaś koniecznej

potrzeby rozmowy telefoniczne powinni prowadzić tylko oficerowie;

— posługiwać się wyłącznie kryptonimami, szyfrem miejscowości (punktów terenowych) i kodami;

— pamiętać o tym, że „nieprzyjaciel stale podsłuchuje".

Połączenia telefoniczne do oddziałów przesłaniających stanowiska obronne i znajdujących się na dalekim przedpolu lub do czat wystawianych przez dowódców poszczególnych odcinków obronnych, należy budować jako linie jednoprzewodowe, gdyż użycie ich jest obliczone na krótki czas (do czasu nawiązania bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem).

Niejednokrotnie korzystnym będzie zorganizowanie dla tych oddziałów wysuniętych ośrodków łączności (W. O. Ł.), połączonych bezpośrednio z dowódcą odcinka, który dany oddział ubezpiecza.

Ze względu jednak na wymaganą ciągłość porozumiewania się z oddziałami osłaniającymi (czatami) w czasie ich wycofania (opóźniania) — należy linie te budować wzdłuż dróg na kierunkach przewidzianego ich wycofania się.

Gdy na odcinku obronnym danej jednostki przechodzi w kierunku frontu trasa (linia) stała, to należy ją przede wszystkim wykorzystać do łączności z oddziałami znajdującymi się na przedpolu (czatami).

W tym wypadku trzeba jednak pamiętać o konieczności wydania rozkazów niszczenia tych połączeń z chwilą wycofania oddziałów przesłaniających. Niszczenie to przeprowadzają oddziały łączności lub saperskie (pionierskie).

Nieco odmienny charakter posiadać będzie sieć połączeń drutowych w wypadku stwierdzenia u przeciwnika

znacznej ilości broni pancernej, którą niewątpliwie użyje on w natarciu na pozycję umocnioną.

Licząc się z przewagą tej broni oraz jej masowym wystąpiem w walce w czołowej strefie pozycji głównej, należy ograniczyć ilość połączeń telefonicznych do istotnych potrzeb na kierunkach szczególnie ważnych (O. Ł. dowództw odcinków, punkty obserwacyjne, stanowiska broni przeciwpancernej itp.).

Połączenia te zwłaszcza w czołowej strefie pozycji obronnej muszą być odpowiednio zabezpieczone przed możnością ich uszkodzenia ogniem, a przede wszystkim ruchem broni pancernej. W tym celu pożądanym jest ułożenie linii telefonicznych w rowach kablowych, lub nawet użycie specjalnego kabla ziemnego, zakopywanego w ziemię.

Tak w jednym jak i drugim wypadku trasy telefoniczne (ziemne) muszą być starannie maskowane, aby nie odbijały się wyraźnie od reszty terenu.

W tylnych ugrupowaniach lub tam, gdzie specjalne zabezpieczenie linij telefonicznych jest utrudnione, należy je prowadzić przez teren, który z natury rzeczy utrudnia lub uniemożliwia użycie większej ilości broni pancernej (np. lasy, wąwozy, brzegi rzek, skraje miejscowości itp. (Poza tym należy odpowiednio zabezpieczyć O. Ł. lub stacje telefoniczne w miejscach ukrytych, częściowo ubezpieczonych, w tak zwanych „punktach przeciwpancernych", o ile możności oddalonych od bezpośrednich linij komunikacyjnych (schrony, piwnice, przepusty drogowe itp.).

W punktach, przez które przewidziany jest ruch własnych wozów pancernych, należy odpowiednio zabezpieczyć linie, zawieszając je wysoko lub zakopując w ziemi.

We wszystkich wyżej przytoczonych wypadkach, gdzie z góry liczyć się należy z użyciem większej ilości broni

pancernej na odcinku obronnym, szczupłą sieć niezbędnych połączeń telefonicznych należy uzupełnić w szerokim zakresie innymi środkami mniej narażonymi na działanie tej broni, jak np. radiem, sygnalizacją świetlną, akustyczną itp.

W tylnych ugrupowaniach pozycji obronnej (od wysokości dowództwa w. j. w górę) można stosować kablowe połączenia telefoniczne jednoprzewodowe lub linie o charakterze stałym (półstałym). Te ostatnie są budowane z reguły jako linie dwuprzewodowe i są wykorzystane również dla celów telegrafii (mors, juz, dalekopis).

Ponadto w pewnych warunkach linie stałe o charakterze podziemnych połączeń kablowych (budowane kablem ziemnym) mogą być prowadzone na odcinku obronnym danej jednostki do punktów terenowych szczególnie ważnych, nawet najdalej wysuniętych do przodu (np. punkty obserwacyjne, stanowiska broni przeciwpancernej itp.). Pod tym względem obowiązywać będą specjalne przepisy budowy, wydane każdorazowo w razie potrzeby.

3) Łączność radiowa.

Radio jest w obronie stałej typowym środkiem zastępczym na wypadek przerwy w działaniu sieci lub poszczególnych połączeń telefonicznych.

W zasadzie użycie radia jest dozwolone tylko w czasie walki na pozycji głównego oporu. Przedwczesne użycie radiostacji może zdradzić nieprzyjacielowi organizację odcinka obronnego.

W niektórych wypadkach zakaz użycia radia nie dotyczy oddziałów przesłaniających, zmuszonych do stosowania tego środka łączności dla celów alarmowania.

Organizacja połączeń radiowych opiera się na systemie sieci poszczególnych dowództw i współdziałających oddzia-

łów. Radio, jako typowy środek „towarzyszący“, powinno się znajdować w pobliżu miejsca pobytu (postoju) obsługiwanego dowódcy, by w razie potrzeby było natychmiast „pod ręką“.

Sieć połączeń radiowych nabiera szczególnego znaczenia w czołowej strefie pozycji obronnej — w wypadku przewidzianego użycia przez przeciwnika wielkiej ilości broni pancernej w czasie walki na pozycji głównej.

Miejsca urządzenia (ustawienia) radiostacji muszą być starannie maskowane przed bezpośrednią obserwacją ze strony nieprzyjaciela, zwłaszcza lotniczą.

Miejsca te powinny być tak dobrane, aby w razie uszkodzenia innych środków łączności radiostacje mogły natychmiast rozpocząć pracę.

Korespondencja radiowa (telf.-telgr.) musi być prowadzona ściśle według zasad regulaminu ruchu radiowego oraz ograniczona do najniezbędniejszej konieczności tak w czasie jak i w treści. Użycie w korespondencji radiowej szyfrów (kodów, kryptonimów) musi być ściśle przestrzegane.

Surowa dyscyplina korespondencji oraz jak najściślejsze przestrzeganie przepisów ruchu radiowego jest najlepszym środkiem zaradczym przeciwko stałemu podsłuchowi (radiowywiadowi) nieprzyjaciela oraz podstawą racjonalnej pracy radiostacyj odcinka obronnego.

4) Sygnalizacja świetlna.

Sygnalizacja świetlna uzupełnia połączenia telefoniczne na wypadek ich uszkodzenia, bądź też na kierunkach, gdzie

budowa linij telefonicznych jest utrudniona (bagna, rzeki), lub ograniczona (w strefie bojowej — równolegle do frontu).

W sygnalizacji świetlnej należy unikać kierunków prostopadłych do linii frontu, aby uniemożliwić nieprzyjacielowi odczytywanie treści nadawanych wiadomości. W razie konieczności sygnalizowania w kierunku prostopadłym należy czas trwania korespondencji ograniczyć do koniecznego minimum, nadawać światłem przyciemnionym lub stosować specjalne filtry.

Stacje należy ustawiać w miejscach możliwie zakrytych od strony przeciwnika (na przeciwstokach) oraz starannie maskować. O ile tylko to możliwe, miejsca te powinny być odpowiednio chronione przed bezpośrednim ogniem artylerii nieprzyjaciela (umieszczenie stacyj lub central w schronach, dobrze maskowanych). Dotyczy to szczególnie „central sygnalizacji świetlnej“ jako miejscześrodkowania kilku połączeń optycznych. Centrale te oraz poszczególne stacje sygnalizacji świetlnej należy urządzać w pobliżu O. Ł. oraz zapewnić do nich połączenie telefoniczne albo przy pomocy gońców.

Należy unikać ustawiania stacji sygnalizacji świetlnej na punktach obserwacyjnych dowódców, gdyż zdradza to nieprzyjacielowi stanowiska obserwatorów i może spowodować szybkie zwalczenie i oślepienie tych punktów przez artylerię nieprzyjaciela.

Sygnalizacja świetlna jest również jednym ze skutecznych środków łączności w czasie walki na pozycji głównej w wypadku użycia przez przeciwnika wielkiej ilości broni pancernej.

Uzupełnieniem sygnalizacji świetlnej w czołowych ugrupowaniach, zwłaszcza za dnia, może być sygnalizacja ręcz-

na lub za pomocą znaków umówionych (semafory, chorągiewki itp.).

Ścisłe przestrzeganie prawideł regulaminu ruchu jest podstawą racjonalnej pracy stacji sygnalizacji świetlnej (ręcznej).

5) Łączność przy pomocy innych środków łączności.

Prócz wyżej podanych zasadniczych środków łączności mogą być stosowane środki pomocnicze, uzupełniające środki główne.

Jak wynika z doświadczeń wojennych najbardziej niezawodnym środkiem łączności, zwłaszcza w czołowych ugrupowaniach obronnych, jest zawsze jeszcze goniec pieszy. Jest on jednak zbyt drogocennym środkiem łączności, stąd użycie go musi być ograniczone do niezbędnej konieczności.

W przekazywaniu wiadomości i meldunków przy pomocy środków żywych należy dążyć do zastąpienia gońców psami meldunkowymi, które mogą oddać duże usługi, zwłaszcza przy użyciu w miejscach silnie ostrzeliwanych i na niewielkich odległościach. Psy meldunkowe mogą ponadto być wykorzystane do przenoszenia części doraźnego zaopatrzenia oddziałów odciętych (oblężonych) w środki żywności, opatrunkowe, amunicję oraz dla rozwijania kablowych połączeń telefonicznych na krótkich odcinkach.

Gołębie pocztowe nadają się do użycia tam, gdzie istnieje możliwość odcięcia jednostek w czasie walki, lub w miejscach narażonych na silny ogień artylerii nieprzyjaciela (oddziały osłaniające, czaty, wysunięte punkty obserwacyjne). Gołębi używa się do łączności z gołębnika-

mi polowymi, skąd następnie wiadomości są przekazywane do dowództwa danej w. j. za pomocą innych środków łączności, jak np. telefonu, kolarzy itp.

Organizacja łączności przy pomocy środków pirotechnicznych, tj. rakiet i ogni sztucznych, nabiera w obronie stałej szczególnego znaczenia dla zapewnienia ścisłego współdziałania między piechotą i wspierającą ją artylerią. Alarmowy charakter tych środków umożliwia przede wszystkim natychmiastowe uruchomienie przewidzianych z góry według ustalonego planu ogni zaporowych piechoty i artylerii.

Kod sygnałów musi być nie tylko bardzo starannie opracowany, ale również znany zainteresowanym dowódcom, współdziałającym ze sobą w obronie.

Część sygnałów rakietami może być użyta także dla oznaczenia tych wiadomości, które dotyczą szerszego ogółu wykonawców, jak np. wycofanie się czat, oddziałów osłaniających itp.

Użycie dymów sygnałowych dla potrzeb piechoty lub artylerii ma na celu określenie miejscaześrodkowania ognia, wskazanie celów, broni pancernej nieprzyjaciela itp. Rodzaj i znaczenie dymów ustalają specjalne kody.

Użycie sygnałów dźwiękowych, jako wybitnie typowych środków alarmowych opl. i opgaz., reguluje specjalny kod sygnałów, który jednak musi być znany wszystkim żołnierzom.

Użycie pocisków meldunkowych i sygnałowych regulują zarządzenia poszczególnych dowódców odcinków obronnych czołowych ugrupowań według zasad ustalonych planem ogni piechoty (artylerii).

Dla współdziałania z lotnictwem powinny być przewidziane placówki łączności z lotnikiem.

Placówki te należy rozmieszczać w miejscach ukrytych przed bezpośrednią obserwacją naziemną, a w miarę potrzeby łączyć telefonicznie z najbliższym O. Ł. dowództwa, na korzyść którego pracują.

Nie można natomiast żądać w przednich ugrupowaniach walczących podchwytywania meldunków przez lotnika. Naraża to bezpośrednio nie tylko samolot, ale zdradza również miejsca ustawienia przekazywacza, a tym samym placówki i dowództwa.

Współpraca lotnictwa z daną jednostką lub jej dowództwem musi być poprzednio ściśle uzgodniona. Inaczej nie da spodziewanych wyników.

II. Łączność na szczeblu wielkiej jednostki piechoty.

Podstawą organizacji łączności w obronie stałej na szczeblu w. j. jest „plan organizacji łączności“, opracowany przez dowódcę łączności dywizji na podstawie wymagań taktycznych dowódcy dywizji oraz zarządzeń technicznych dowódcy łączności przełożonego dowództwa operacyjnego.

Opracowanie planu musi poprzedzić jednak rozpoznanie terenu, który ma być objęty organizacją obrony.

Wywiad terenu przeprowadza zazwyczaj dowódca łączności wraz z organami sztabu w. j. przy udziale podwładnych dowódców oddziałów łączności (odcinków obronnych). Bez dokładnego rozpoznania terenu i zorientowania się w potrzebach łączności, organizacja sieci połączeń nabrałaby charakteru pracy nierealnej.

Plan łączności, wydany w postaci oddzielnego rozkazu lub zarządzeń szczególnych wiążących się w jedną całość, powinien przewidywać wszystkie potrzebne połączenia oraz

sposób ich wykonania z oznaczeniem ważności i kolejności. Ponadto powinien zawierać całość zarządzeń dotyczących utrzymania ruchu na danych sieciach połączeń tak w okresie przygotowawczym do obrony, jak również w okresie samej walki na pozycji głównej.

Przy realizacji planu łączności należy w pierwszej kolejności przystąpić do organizacji połączeń dla potrzeb dowodzenia, w drugiej kolejności dla potrzeb obserwacji i ognia, i wreszcie w końcu dla potrzeb zaopatrzenia i ewakuacji.

Przygotowane w powyższej kolejności połączenia początkowe w ilości najniezbędniejszej ulegają stopniowo dalszej rozbudowie i ulepszeniom do takiego stanu, jaki będzie potrzebny do opanowania całości odcinka w czasie walki.

Sieć dowodzenia w. j. w obronie stałej obejmie połączenia od dowództwa dywizji do:

— dowódców odcinków obrony (dowódców p.p. i ewentualnie dowódcy P. D.),
— dowódcy odwodu,
— jednostek (dywizyj) sąsiednich,
— oddziałów ubezpieczenia lub osłaniających pozycję obronną na dalekim przedpolu,
— jednostek lotnictwa i innych broni współdziałających.

Sieć powyższa jest połączona ponadto z dowództwem przełożonym (staraniem tegoż dowództwa).

Sieć ognia obejmuje połączenia od dowódcy artylerii w. j. (połączonego z O. Ł. dywizji) do:

— poszczególnych zgrupowań artylerii bezpośredniego wsparcia,
— zgrupowań artylerii ogólnego działania,
— jednostek broni wspierających artylerię jak:

— kompanii balonów obserwacyjnych na uwięzi,
— oddziałów pomiarowych artylerii,
— oddziałów artylerii przeciwlotniczej (o ile nie wchodzi ona w sieć specjalną o. p. l.) itp.

S i e ć o b s e r w a c j i obejmuje połączenia do poszczególnych punktów obserwacyjnych, działających na korzyść dowódcy w. j. oraz dowódcy artylerii dywizyjnej.

S i e ć z a o p a t r z e n i a i e w a k u a c j i obejmuje połączenia do organów i zakładów służb.

Ponadto w zależności od potrzeb oraz rozporządzalnego czasu na uruchomienie powstają s i e c i o c h a r a k t e r z e s p e c j a l n y m, jak sieć obrony przeciwlotniczej, przeciwpancernej itp. (punkty obserwacyjno-meldunkowe, stanowiska ogniowe, stacje meteorologiczne itp.).

W organizowaniu tych sieci przede wszystkim na pierwsze miejsce wysuwa się łączność telefoniczna zorganizowana według zasad podanych w rozdziale I. Pozostałe środki łączności odgrywają rolę środków podwajających względnie uzupełniających sieć telefoniczną.

Nieco inny charakter przyjmie organizacja sieci połączeń w wypadku walki z przeciwnikiem o przeważającej ilości broni pancernej (według zasad podanych w poprzednich rozważaniach).

Wszystkie wyżej podane połączenia na szczeblu w. j. piechoty organizują (budują) normalnie oddziały łączności należące do składu organizacyjnego dowództwa w. j. (wojska łączności).

W razie potrzeby mogą one być wzmocnione oddziałami dodatkowo przydzielonymi ze składu oddziałów łączności przełożonego dowództwa (grupy operacyjnej, korpusu, armii) względnie oddziałów łączności broni specjalnych lub jednostek podległych.

Połączenia budowane przez oddziały łączności bezpośrednio podległe dowództwu w. j. mogą niejednokrotnie sięgać nawet do czołowych ugrupowań pozycji głównej, jak np. połączenia do wysuniętych punktów obserwacyjnych dowódcy dywizji lub dowódcy artylerii dywizyjnej.

Niejednokrotnie połączenia sięgać mogą nawet na dalekie przedpole do oddziałów osłaniających. W tym wypadku wskazane będzie wydzielenie dla ich potrzeb specjalnych oddziałów łączności ze składu w. j. oraz ewentualne zorganizowanie wysuniętych ośródków łączności (W.O.Ł.).

Po wykonaniu większości prac przewidzianych „planem łączności" należy wydzielić odpowiednią ilość jednostek odwodowych (odwód techniczny) ugrupowanych w miejscach i na kierunkach specjalnie ważnych, aby w każdej chwili były gotowe do rozpoczęcia prac technicznych w czasie walki na pozycji głównej (przeciwnatarcia itp.).

Przewidujące dysponowanie dowódcy łączności w. j. oddziałami łączności, stałe informowanie się o położeniu i potrzebach taktycznych oraz pełna inicjatywa z jego strony będą najlepszą gwarancją utrzymania sprawnej i ciągłej łączności na poprzednio zorganizowanych sieciach oraz głównym czynnikiem dowodzenia całością odcinka obronnego.

Rzetelna i ofiarna praca, męstwo i odwaga każdego żołnierza łączności zwłaszcza w krytycznych chwilach uporczywej walki, która charakteryzuje obronę stałą, będą najlepszymi czynnikami pewności spełnienia nałożonych obowiązków.

III. Łączność w oddziałach piechoty.

Łączność w oddziałach piechoty na odcinku obrony stałej będzie zorganizowana na analogicznych zasadach jak

poprzednio podane z tym, że bliskość nieprzyjaciela oraz charakter pola walki wpłyną w pewnym stopniu na sposób wykonania sieci połączeń.

Wykonanie robót związanych z przygotowaniem terenu do obrony pociągnie za sobą również i swoisty tok prac nad organizacją sieci połączeń. Czynności te związane są ściśle z rozporządzalnym czasem dla przygotowania obrony oraz z odcinkiem, w którym obrona powinna być zorganizowana. Z tych czynników wynika plan oraz kolejność prac technicznych.

Z chwilą przybycia oddziałów na odcinek musi być jak najszybciej zapewniona możność dowodzenia tymi oddziałami. Umożliwi to najniezbędniejsza ilość połączeń telefonicznych (sieć dowodzenia) między dowództwem przełożonym i dowódcami poszczególnych odcinków obronnych. Połączenia te powinny nie tylko umożliwić przekazywanie rozkazów, ale również kierowanie całością prac przygotowawczych do obrony i organizacji terenu (roboty fortyfikacyjne).

Dążeniem każdego dowódcy będzie następnie zapewnienie sobie bezpośredniego wglądu w pozycję obronną przez zorganizowanie własnej obserwacji obejmującej większą część bronionego terenu. Jeśli to okaże się niemożliwym, z przyczyn ukształtowania terenu, dowódca zapewnia sobie odpowiednią ilość punktów obserwacyjnych, tak aby objęły one całość odcinka pod względem obserwacji.

Ustalenie warunków obserwacji umożliwi w dalszej kolejności rozpoczęcie budowy połączeń między punktami obserwacyjnymi i miejscem dowódcy, na którym przebywać on będzie w czasie walki. W ten sposób powstaje odrębna *sieć obserwatorów piechoty*,ześrodkowana często w oddzielnej *centrali obserwatorów*, do której powinny być również włączone

połączenia do dowództwa przełożonego oraz własnego O. Ł. dowództwa. Rozwój tej sieci zależny będzie od ilości rozporządzalnego sprzętu oraz czasu potrzebnego na jej rozbudowę.

Sieć ognia wykonuje się zazwyczaj w ostatniej kolejności; jest bowiem zależna od rozmieszczenia broni maszynowej i innych środków ogniowych piechoty w terenie. Następuje to zwykle po dokładnym zapoznaniu się dowódcy z właściwością terenu i uzgodnieniu sposobów jego obrony z poszczególnymi dowódcami (plan ogni piechoty).

Rozbudowę sieci połączeń na odcinku pułku piechoty poprzedza, jak to już wyżej wspomniano, wywiad terenu. Dokonuje go oficer łączności pułku możliwie wspólnie z poszczególnymi kierownikami robót technicznych (dowódcami plutonów, patroli łączności).

Na podstawie wywiadu terenu można ustalić szczegóły techniczne planu pracy dotyczące:

— wyboru miejsca na O. Ł. pułku, ewentualnie wysunięty O. Ł. lub centralę obserwatorów, stacje telefoniczne ugrupowań drugiego rzutu oraz na punktach obserwacyjnych, O. Ł. batalionów oraz drogi (kierunki), wzdłuż których mają być budowane linie telefoniczne;

— wyboru miejsc ustawienia stacji radio, sygnalizacji (centrali) świetlnej oraz użycia (rozmieszczenia) pozostałych środków łączności, którymi pułk będzie rozporządzać w czasie walki (ewentualnie zapotrzebuje dodatkowo);

— zapewnienia środkom łączności dostatecznego bezpieczeństwa (zabezpieczenia przed ogniem, budowa schronów, rowów kablowych, maskowanie itp.).

W wykonaniu zaprojektowanych prac wysuwa się na pierwszy plan rozbudowa sieci telefonicznej (uzupełniona

następnie innymi środkami łączności) do oddziałów ubezpieczenia (czat) oraz na pozycji głównej.

W wyznaczonym miejscu postoju dowództwa pułku powstaje O. Ł. pułku. W ośrodku tym urządza się centralę telefoniczną pułku, składającą się zazwyczaj z dwóch łącznic telefonicznych, jednak niepołączonych ze sobą.

Jedna z nich służy do ześrodkowania linii telefonicznych sieci ogólnej prowadzących do:

— dowództwa przełożonego,
— dowództw sąsiednich pułków (odcinków),
— na główny punkt obserwacyjny dowódcy pułku.

Druga łącznica skupia normalnie połączenia telefoniczne sieci bojowej prowadzące do:

— dowództw podległych batalionów (odcinków),
— artylerii bezpośredniego wsparcia,
— punktu obserwacyjnego (centr. obs.) dowódcy pułku.

Uruchomienie dwóch łącznic telefonicznych niepołączonych ze sobą ma na celu rozdział połączeń sieci ogólnej od sieci bojowej dla uniemożliwienia przedostania się rozmów o treści operacyjnej na sieć bojową.

Centrala dowództwa pułku (sieci ogólnej) jest połączona normalnie z centralą telefoniczną dowództwa dywizji (piechoty dywizyjnej) przy pomocy dwóch linij telefonicznych, prowadzonych różnymi drogami. Przynajmniej jedna z tych linij jest wydłużona następnie na główny punkt obserwacyjny dowódcy pułku, dla bezpośredniej łączności dowódcy dywizji z dowódcą pułku, gdy ten przebywa na swoim punkcie obserwacyjnym w okresie walki.

Łączność telefoniczną do sąsiednich dowództw pułków (odcinków) utrzymuje się przez pułkowe centrale telefoniczne sieci ogólnej, lub też przez specjalnie wysunięte

centrale telefoniczne dywizji (W. O. Ł. lub piechoty dywizyjnej).

Linie telefoniczne łączące wyżej podane O. Ł. mogą być budowane jako linie jednoprzewodowe, gdyż należą do sieci ogólnej i znajdują się poza normalnym zasięgiem podsłuchu telefonicznego nieprzyjaciela.

W razie posiadania odpowiednich zasobów sprzętu, połączenia te mogą być następnie rozbudowane jako linie dwuprzewodowe, zwłaszcza gdy w grę wchodzi zjawisko przesłuchu na tych liniach.

Nieraz wskazane będzie uruchomienie dodatkowego ośrodka łączności (centrali telefonicznej) w rejonie batalionu odwodowego dla zapewnienia ciągłej łączności telefonicznej na wypadek głębszego wtargnięcia nieprzyjaciela w ugrupowanie obronne pułku.

Ośrodek ten powinien być tak zorganizowany, aby mógł w każdej chwili zastąpić względnie odciążyć właściwy O. Ł. pułku oraz zapewnić połączenia telefoniczne do podstaw wyruszenia przeciwuderzeń odwodu pułku na kierunkach zamierzonego ich użycia.

Centrala sieci bojowej dowództwa pułku jest połączona z centralami telefonicznymi dowództw batalionów — co najmniej przy pomocy dwóch linij telefonicznych dwuprzewodowych prowadzonych różnymi drogami. Linie te powinny przechodzić przez części stanowisk obronnych drugiego rzutu obsadzonych załogami bezpieczeństwa lub środkami ogniowymi. W tych miejscach pozostawia się stacje telefoniczne kontrolne, co ułatwia łączność z załogą bezpieczeństwa oraz umożliwia kontrolę i szybką naprawę ewentualnie uszkodzonych linij (konserwację). Do szczególnie ważnych punktów oporu drugiego rzutu (zgrupowań broni maszynowej lub stanowisk odwodu pułkowego) buduje się oddzielne linie telefoniczne.

W czasie użycia odwodu pułkowego do przeciwuderzeń łączność będzie zapewniona przez wydłużenie poprzednio przygotowanych linij telefonicznych za nacierającymi oddziałami z istniejących central lub stacyj telefonicznych. Pociąga to za sobą konieczność posiadania niezbędnego odwodu technicznego w tych miejscach.

Zasadniczo punkt obserwacyjny dowódcy pułku powinien być bezpośrednio połączony z centralą telefoniczną sieci bojowej przynajmniej jedną linią dwuprzewodową. W razie istnienia na odcinku pułku centrali obserwatorów piechoty, powinna ona posiadać bezpośrednie połączenie do O. Ł. pułku.

W żadnym wypadku nie należy łączyć punktów obserwacyjnych leżących w głębi pozycji obronnej z ośrodkami (centralami) znajdującymi się na przodzie, gdyż w razie unieruchomienia centrali telefonicznej (O. Ł.) dowódca na punkcie obserwacyjnym pozbawiony byłby od razu łączności z całością oddziałów swego odcinka.

W tym wypadku połączenie telefoniczne punktu obserwacyjnego należy zapewnić wgłąb do najbliższego O. Ł., który posiada połączenie do centrali telefonicznej własnego odcinka.

W miejscach postoju dowództw batalionów powstają batalionowe O. Ł., w skład których wchodzą batalionowe centrale telefoniczne. W centralach tych są ześrodkowane połączenia prowadzące do:

— dowództwa pułku,
— dowództw kompanij (odcinków kompanijnych) lub samodzielnych plutonów (punktów oporu),
— punktu obserwacyjnego dowódcy batalionu,
— ewentualnie do czat wystawianych przez batalion.

Centrale telefoniczne odcinków batalionowych muszą posiadać bezpośrednie połączenie do dowódców kompanij

(samodzielnych plutonów) oraz do odosobnionych zgrupowań broni maszynowej i towarzyszącej piechoty.

Działony artylerii piechoty na odcinku obronnym batalionu (kompanii) nawiązują łączność telefoniczną bezpośrednio do tych dowódców, którym bezpośrednio podlegają. Dotyczy to również środków ogniowych broni przeciwpancernej danych odcinków.

Łączność telefoniczną do sąsiednich batalionów utrzymuje się z zasady przez centralę telefoniczną dowództwa pułku lub inną znajdującą się w danym rzucie (np. batalionu odwodowego).

Sposób technicznego wykonania połączeń telefonicznych został omówiony w rozdziale I.

Drugim z kolei środkiem łączności będzie r a d i o. Służy ono przede wszystkim do dublowania połączeń telefonicznych na zasadniczych kierunkach d o w o d z e n i a.

W zasadzie radiostacje piechoty jako podręczne środki łączności towarzyszą dowódcom w walce. Ich miejsce ustawienia będzie wobec tego zależne od miejsca pobytu dowódcy. W każdym razie miejsca ustawienia (zainstalowania) radiostacji muszą być bardzo starannie maskowane, a same stacje muszą być w stałym pogotowiu do pracy, aby w razie uszkodzenia central telefonicznych lub głównych połączeń telefonicznych mogły być natychmiast uruchomione (ugrupowanie środków w terenie).

Użycie radiostacyj jest dopuszczalne dopiero z chwilą zawiązania się walki na pozycji głównej, z wyjątkiem tych, które zostały wydzielone do elementów ubezpieczenia (czat) dla celów alarmowych.

Zasady organizacji radia oraz sposób pracy poszczególnych stacyj zostały omówione w rozdziale I.

Specjalną odmianą połączeń bezdrutowych na wysokości czołowych ugrupowań pozycji obronnej mogą być stacje

telegrafii (telefonii) ziemnej i podsłuchowej, używane w niektórych armiach. Zadaniem tych stacyj jest korespondencja oraz praca dywersyjno podsłuchowa (zakłócanie, wywiad).

Spośród innych środków łączności, stosowanych w obronie stałej, szczególnego znaczenia nabiera sygnalizacja świetlna (ręczna) pod warunkiem, że istnieją sprzyjające jej warunki terenowe.

Może ona być wykorzystana do wzmocnienia lub uzupełnienia sieci telefonicznej na kierunkach szczególnie ważnych lub w obszarach narażonych na silne działanie ognia nieprzyjacielskiego.

Jest to ponadto skuteczny środek dla łączności równoległej do frontu między dowódcami czołowych ugrupowań, na których to kierunkach budowa połączeń telefonicznych jest niepożądana.

Ewentualnie ześrodkowane w centrali sygnalizacji świetlnej połączenia powinny wchodzić w całość połączeń odcinka tak, by istniała możność ich współdziałania w okresie walki.

Zasady technicznej organizacji tych połączeń podane są w rozdziale A.

O użyciu innych środków łączności, dublujących środki główne, była już mowa w poprzednich częściach. Na specjalną uwagę zasługuje organizacja łączności przy pomocy gońców, psów meldunkowych, rakiet, sygnalizacji dźwiękowej itp. (kod sygnałów musi być znany wszystkim żołnierzom, a zwłaszcza wypatrywaczom i obserwatorom).

Organizacja łączności z czatami (linią czat) będzie zależna od ich zadania. Jeżeli czaty mają służyć tylko dla celów alarmowych, to potrzebna będzie krótkotrwała ale za to pewnie działająca jednostronna łączność czat z pozycją główną.

Łączność tę będzie można najlepiej utrzymać za pomocą sygnalizacji świetlnej, rakiet, gońców na szybkich środkach lokomocji, gołębi, a w ostateczności radia — przy pomocy których to środków można szybko podać wiadomość o zbliżającym się nieprzyjacielu.

Jeżeli natomiast czaty mają zmusić nieprzyjaciela do rozwinięcia się i mają opóźniać jego posuwanie się ku pozycji głównej, to należy je wyposażyć w środki łączności odpowiednie dla utrzymania trwałej łączności z dowódcą odcinka pozycji głównej.

W tym wypadku podstawą łączności będzie łączność telefoniczna zorganizowana od najbliższej stacji (centrali) telefonicznej pozycji głównej do dowódcy czat.

Linia telefoniczna do czat powinna być budowana jako jednoprzewodowa wzdłuż drogi wycofania czaty, aby nie tylko zapewnić łączność czacie w czasie opóźniania, ale również umożliwić oddziałom łączności zwijanie kabla telefonicznego.

Ze względu na możliwość utraty wybudowanych połączeń telefonicznych do czat w czasie ich wycofania, linie kablowe należy budować tylko w wypadku istotnej potrzeby, a szczególnie w terenie trudnym do zorganizowania łączności innymi środkami (pozbawionymi dobrej obserwacji).

Jeżeli pewna czata ma umożliwić wycofanie się czacie sąsiedniej, należy zapewnić im możność ścisłego współdziałania w walce również przy pomocy środków łączności. Zadanie to spełnią środki żywe i sygnalizacyjne, zwłaszcza w wypadku odcięcia czaty przez nieprzyjaciela w czasie jej wycofania.

W razie istnienia na odcinku pułkowym linii stałej, prowadzącej w kierunku czat, należy ją przede wszystkim wykorzystać dla łączności telefonicznej. Zarządzenia te

określa każdorazowo rozkaz organizacji łączności w. j. Sposób użycia oraz zarządzenia dotyczące niszczenia tego połączenia z chwilą wycofania czaty powinien regulować rozkaz dowódcy łączności w. j.

Wszystkie wyżej podane połączenia na szczeblu pułku piechoty organizuje normalnie oddział łączności pułku. W razie potrzeby może on być wzmocniony dodatkowo przydzielonymi ze składu formacyj łączności dowództwa w. j. lub oddziałów saperskich (pionierskich), zwłaszcza o ile chodzi o wykonanie robót fortyfikacyjnych (schrony, roboty ziemne itp.).

Po ukończeniu większości prac, przewidzianych planem robót technicznych, należy wydzielić odpowiednie odwody techniczne (sił i środków łączności) i rozmieścić je na ważnych kierunkach, aby w razie potrzeby natychmiast były pod ręką. Obowiązki oficera łączności oraz oddziału łączności będą analogiczne jak to podano w rozdziale II.

Wzór schematu łączności piechoty przy uwzględnieniu połączeń do dywizji piechoty w obronie stałej podaje załącznik nr 1.

IV. Łączność w oddziałach artylerii dywizyjnej (przydzielonej do dywizji piechoty).

Łączność artylerii dywizyjnej w obronie stałej musi zapewnić nieprzerwane wykonanie ogni wsparcia piechoty oraz ogólnego działania na wszystkich składowych częściach pozycji obronnej, tak wewnątrz, jak również i na zewnątrz pozycji głównej.

Aby ta ciągłość ognia mogła być faktycznie wykonana, organizacja łączności musi objąć w pierwszej kolejności połączenia dla potrzeb obserwacji ogniowej, a następnie obserwacji dowodzenia,

która umożliwia ześrodkowanie ogni w danym czasie i przestrzeni.

Tak w jednym jak i drugim wypadku łączność powinna być w ten sposób zorganizowana, aby w razie koniecznej zmiany punktów obserwacyjnych i stanowisk ogniowych baterii ciągłość dowodzenia (obserwacji) nie była przerwana. Będzie to możliwym tylko wówczas, gdy całość organizacji łączności opierać się będzie na z góry opracowanym planie, dostosowanym do potrzeb taktycznych i do warunków terenowych.

Dlatego realizację tego planu powinien również poprzedzać wywiad terenu przez oficerów łączności artylerii poszczególnych zgrupowań, przeprowadzony wraz z personelem swoich dowództw (oficerem zwiadowczym i obserwacyjnym) i przy współudziale dowódców oddziałów łączności.

Ze środków łączności wysuwa się na pierwszy plan telefon. Jest on podstawowym środkiem łączności artylerii w obronie stałej. Zasada organizacji i technicznego przeprowadzenia połączeń będzie analogiczna jak to podano w poprzednich rozdziałach.

Przy budowie sieci telefonicznej artylerii należy pamiętać, że w pobliżu stanowisk ogniowych baterii muszą być zorganizowane O. Ł. baterii (centrale telefoniczne) skąd budowane są połączenia do:

— głównego punktu obserwacyjnego (dowódcy baterii),

— O. Ł. dowódcy dywizjonu.

Ponadto w razie istotnej potrzeby do stanowisk ogniowych baterii sąsiednich (np. baterii ciężkich) oraz do stanowisk przodków baterii.

Połączenia do pomocniczych lub wysuniętych punktów obserwacyjnych są budowane dopiero w drugiej kolejno-

ści. Powinny one umożliwić porozumienie się każdego z wymienionych punktów ze stanowiskiem ogniowym baterii. W tym celu należy je połączyć z centralą telefoniczną baterii oddzielnymi liniami telefonicznymi albo też jeden z tych punktów, przeważnie wysunięty, połączyć za pośrednictwem stacji telefonicznej głównego punktu obserwacyjnego (łączenie oddzielnych aparatów na tym punkcie obserwacyjnym przy pomocy kabli i gniazdek pośredniczących).

W niektórych armiach istnieją urządzenia umożliwiające połączenie sieci telefonicznej z siecią radio (o której mowa będzie niżej) przy pomocy specjalnych przystawek. Urządzenia te mają na celu szybkie przerzucanie rozmów z sieci drutowej na radiową, aby w razie uszkodzenia przewodów łączność ogniowa baterii nie ucierpiała (ciągłość podawania komend ogniowych).

Wszystkie linie telefoniczne powinny o ile możności przechodzić przez punkty obserwacyjne drugiego rzutu (zapasowe, pośrednie) w celu zapewnienia ciągłości połączeń w wypadku koniecznej zmiany głównych (czołowych) punktów obserwacyjnych na tyłowe z góry przygotowane.

Wszystkie połączenia telefoniczne baterii muszą być ześrodkowane w centrali telefonicznej baterii.

Ominięcie tej centrali przez linie telefoniczne baterii jest *bezwzględnie zabronione*. Dotyczy to szczególnie linii ogniowej, prowadzącej z głównego punktu obserwacyjnego dowódcy baterii do jej stanowiska ogniowego. Linia ta bezwzględnie *musi* być dołączona do centrali telefonicznej baterii na stanowisku ogniowym.

Powyższy system ześrodkowania wszystkich linij w centrali dowódcy baterii dąży do zapewnienia ciągłości połączeń w ramach danej baterii, a jednocześnie bezpośred-

niego porozumienia się dowódcy baterii z dowódcą dywizjonu nawet w wypadku uszkodzenia linii telefonicznej łączącej bezpośrednio dowódcę dywizjonu z dowódcą baterii na punkcie obserwacyjnym.

Linia telefoniczna głównego punktu obserwacyjnego baterii z dowódcą dywizjonu przechodzi normalnie przez centralę obserwatorów dowódcy dywizjonu. Sposób wykonania tych połączeń omówiony jest poniżej.

Łączność telefoniczna do przewidzianych stanowisk zapasowych baterii oraz na nich powinna być w ten sposób przygotowana, aby w razie koniecznej zmiany stanowisk w czasie walki przerwy w działaniu były ograniczone do minimum (ciągłość ognia w ramach zgrupowania).

W ramach d y w i z j o n u (zgrupowania) artylerii organizuje się w rejonie stanowisk baterii ośrodek łączności dywizjonu (centrale telefoniczne), w którym ześrodkowane są połączenia do:

— poszczególnych central telefonicznych baterii (na stanowiskach ogniowych;
— punktu obserwacyjnego dowódcy dywizjonu;
— ośrodków łączności (central telefonicznych) wspieranej jednostki piechoty (lub oficera łącznikowego artylerii przy piechocie),
— sąsiednich ugrupowań (dywizjonów) artylerii bezpośredniego wsparcia lub ogólnego działania. (Połączenia te mogą prowadzić przez centrale telefoniczne skrzydłowych — sąsiadujących bateryj) ;
— kolumny amunicyjnej dywizjonu.

O ile dywizjon, jako zgrupowanie bezpośredniego wsparcia lub ogólnego działania, posiada bezpośrednie połączenie z siecią ogólną i dowódcą artylerii w. j. (dywizyjnej) to w O. Ł. dywizjonu następuje r o z d z i a ł t y c h p o ł ą c z e ń od sieci bojowej dywizjonu.

Jeżeli natomiast jest doprowadzone tylko jedno połączenie do sieci ogólnej (ognia), wówczas linia ta kończy się na oddzielnym aparacie telefonicznym niepołączonym z centralą telefoniczną dywizjonu (w rejonie stanowisk dywizjonu).

W razie istnienia dwóch lub większej ilości połączeń do sieci ogólnej oraz posiadania dostatecznej ilości sprzętu, można urządzić drugą centralę telefoniczną w O. Ł. dywizjonu, analogicznie jak w dowództwie pułku piechoty (rozdział połączeń).

Dla scentralizowania obserwacji dowódcy dywizjonu w jego pasie działania tworzy się w obronie stałej specjalną sieć obserwacji dywizjonu.

Centralę obserwatorów (drugi O. Ł. dowódcy dywizjonu) organizuje się normalnie w rejonie głównego punktu obserwacyjnego dowódcy dywizjonu.

Centrala ta powinna posiadać następujące połączenia:
— do O. Ł. dywizjonu w rejonie stanowisk ogniowych baterii (o ile możności dwa połączenia),
— do głównego punktu obserwacyjnego dowódcy dywizjonu,
— do głównych punktów obserwacyjnych dowódców baterii,
— do wspieranej jednostki piechoty (ewentualnie do oficera łącznikowego artylerii przy piechocie),
— do wysuniętych jednostek artylerii dla wsparcia czat.

Ponadto dla zapewnienia możności bezpośredniej rozmowy dowódcy artylerii dywizyjnej z dowódcą dywizjonu w czasie jego pobytu na głównym punkcie obserwacyjnym — wydłuża się połączenie od sieci ogólnej do wysokości punktu obserwacyjnego dowódcy dywizjonu — jednak bez bezpośredniego połączenia linii wydłużonej z centralą obserwacyjną dywizjonu.

Dla utrzymania ciągłości połączeń linie telefoniczne do głównych punktów obserwacyjnych baterii i dowódcy dywizjonu powinny również przechodzić przez punkty obserwacyjne zapasowe (pośrednie).

System dwóch łącznic (central) w dywizjonie jest jeszcze o tyle korzystny, że stwarza kilka dróg dla porozumiewania się dowódcy dywizjonu z dowódcami baterii i umożliwia prowadzenie ognia nawet w wypadku zerwania linii telefonicznej ogniowej baterii do czasu jej naprawienia.

Wszystkie linie telefoniczne artylerii w strefie bojowej są budowane jako linie dwuprzewodowe, przy czym ilość tych połączeń oraz O. Ł. jest zależna od rozporządzalnego sprzętu oraz czasu na zorganizowanie sieci.

Bogato rozbudowana sieć połączeń telefonicznych artylerii potrzebuje bardzo starannej i stałej konserwacji, zwłaszcza w czasie walki na pozycji głównej. Wymaga to wielkiego wysiłku personelu łączności oraz niejednokrotnie dużego poświęcenia, aby w najtrudniejszych warunkach dowodzenia utrzymać ciągłość ognia, jako niezbędnego wsparcia oddziałów walczących.

S i e ć r a d i o a r t y l e r i i służy przede wszystkim do dublowania podstawowych połączeń telefonicznych sieci dowodzenia, a następnie ognia. Szczególnie w okresie walki na pozycji głównej, gdzie wielkie natężenie ognia nieprzyjaciela oraz ewentualnie użyta przezeń broń pancerna mogą doprowadzić do częściowego unieruchomienia połączeń telefonicznych, radio w swej stałej gotowości technicznej natychmiast musi przystąpić do podjęcia korespondencji. Dlatego też współdziałanie tych dwóch środków powinno być tak ustalone, aby ciągłość ognia i jego manewru była bezwzględnie zachowana.

Radio użyte w sieci dowodzenia powinno zapewnić łączność w sieci dowodzenia:

— z dowództwem przełożonym (artylerii dywizyjnej),
— między dowódcami dywizjonów i baterii (na punktach obserwacyjnych),
— z wspieraną jednostką piechoty (oficerem łącznikowym),
— z lotnictwem współdziałającym,
— z oddziałami wydzielonymi dla wsparcia czat itp.

w sieci ognia:

— do dublowania linij telefonicznych ogniowych na szczeblu baterii.

Użycie radia jest dozwolone dopiero w czasie walki na pozycji głównej, przy czym zasady organizacji sieci będą analogicznie jak podano w poprzednich rozdziałach.

Użycie pozostałych środków łączności, a szczególnie sygnalizacyjnych (meldunkowych), oparte będzie na zasadach poprzednio podanych, przy czym na pierwszy plan wysuwają się środki alarmowe dla wywołania planem ogni przewidzianych ześrodkowań (koncentracyj) ogniowych, zapór, obezwładnienia itp.

Ważnym czynnikiem należytego działania artylerii w działaniach obronnych jest stała gotowość współpracy z lotnictwem. Jest ono czynnikiem dozorowania, rozpoznania celów i obserwacji wyników ognia.

Współpracę z lotnictwem zapewniają placówki łączności z lotnikiem, zorganizowane w pobliżu O. Ł. dywizjonów (w rejonach stanowisk baterii). Placówki te muszą mieć połączenie telefoniczne z O. Ł. jednostki artylerii, dla której pracują oraz radiowe z lotnictwem jak również przy pomocy płacht.

To samo dotyczy współpracy z balonem obserwacyjnym na uwięzi, który powinien mieć

stałą łączność z ośrodkiem łączności dowódcy artylerii w.j. (A. D.), przez który istnieje możność otrzymania bezpośredniego połączenia z każdym zgrupowaniem artylerii.

Dla artylerii wsparcia czat organizuje się łączność telefoniczną według analogicznych zasad jak to podano w poprzednich rozdziałach.

W razie istnienia linii stałej może ona być wykorzystana na zasadach poprzednio opisanych.

Należy jednak pamiętać o tym, że ewentualne uszkodzenie tej linii może od razu pozbawić czaty dalszego wsparcia ogniem artylerii. Dlatego połączenie to powinno być z reguły dublowane przy pomocy innych środków jak radio, rakiety itp.

Organizację sieci łączności od dowódcy artylerii w. j. do poszczególnych zgrupowań artylerii, balonu obserwacyjnego na uwięzi oraz innych formacyj pomocniczych artylerii przeprowadzają normalnie oddziały łączności dowództwa w. j. (oddane do dyspozycji dowódcy A. D.).

Połączenia sieci wewnętrznej (zgrupowań) artylerii dokonują oddziały łączności artylerii ewentualnie wzmocnione oddziałami dodatkowo przydzielonymi.

Wzór schematu łączności artylerii z uwzględnieniem połączeń do dowództwa w. j. (A. D.) włącznie podaje załącznik nr 2.

V. Łączność w innych rodzajach broni.

Organizacja łączności w innych rodzajach broni w obronie stałej nie odbiega w ogólnych zarysach od podanych już wyżej wytycznych.

Cechy indywidualne tych broni, w szczególności broni pancernej, lotnictwa, obrony przeciwpancernej, muszą być

w całości planu prac odpowiednio uwzględnione stosownie do właściwości ich taktycznego użycia.

B. Walka pozycyjna.

W miarę ustalania się frontu w obronie stałej oprócz zasadniczych sieci podanych w poprzednim rozdziale, które podlegają stałym ulepszeniom i rozbudowie, powstaje szereg sieci o charakterze specjalnym, jak np.:

— sieć obrony przeciwlotniczej,
— sieć obrony przeciwpancernej,
— sieć pomiarów dźwiękowych (wzrokowych) artylerii itp.

Rozbudowa tych sieci do rozmiarów rzeczywistej potrzeby zależyć jednak będzie od ilości rozporządzalnego czasu i zasobów sprzętu.

Specjalny charakter walki pozycyjnej wymagać będzie od sieci połączeń nader sprawnego działania, aby w czasie długotrwałej uporczywej walki o bardzo silnym natężeniu ognia ze strony przeciwnika, możność dowodzenia oddziałami nie ucierpiała. Gęsto rozbudowana i odpowiednio ubezpieczona sieć połączeń oraz sprawna obsługa i konserwacja tych urządzeń będą głównymi czynnikami sprawnego działania tych sieci.

C. Obrona ruchowa.

Obrona ruchowa polega na zastosowaniu różnych form walki. Część sił rozpoznaje, część ubezpiecza, opóźnia lub broni się w miejscu, aby umożliwić siłom głównym wykonanie decydującego uderzenia w odpowiedniej chwili i w obranym kierunku.

Z tych też względów wejdzie w grę kilka systemów organizacji łączności odpowiednio dostosowanych do form walki.

Tak na przykład dla oddziałów odcinka obrony stałej organizuje się sieć łączności według zasad przyjętych dla obrony stałej. Łączność z oddziałami opóźniającymi jest organizowana według zasad obowiązujących przy opóźnianiu. Łączność sił głównych, użytych do przeciwnatarcia, organizuje się według zasad przyjętych w działaniach zaczepnych.

Tym niemniej te różnorodne systemy muszą być za sobą ściśle związane i dostatecznie giętkie, by można było dostosować je do wszelkich zmian i przeobrażeń położenia bojowego, w zależności od przebiegu walki.

Na tym polega zasadnicza trudność organizacji łączności w obronie ruchowej.

Niezależnie od wyżej podanych wytycznych właściwa organizacja łączności w poszczególnych fragmentach obrony ruchowej odbiegać będzie nieco od zasad, ustalonych dla analogicznych form walki.

Odchylenia te są podyktowane warunkami taktycznymi, to jest szerokością odcinka, na którym ma być zorganizowana obrona ruchowa oraz czasem rozporządzalnym na jej zorganizowanie.

W obronie ruchowej buduje się linie telefoniczne wyłącznie jednoprzewodowe, nawet na odcinku obrony stałej, ze względu na duże zapotrzebowanie kabla dla zorganizowania sieci telefonicznej w szerokim pasie działania oraz mało prawdopodobne użycie środków podsłuchu telefonicznego ze strony nieprzyjaciela.

Również z tego względu na odcinku obrony stałej nie obowiązuje rozdział sieci bojowej od ogólnej.

Wyjątek stanowi wypadek, gdy dany odcinek stanowi

przedłużenie obrony stałej innej jednostki (np. pułk piechoty, osłaniający skrzydło dywizji, częścią swych sił przedłuża front obrony stałej odcinka dywizji własnej lub sąsiedniej).

Z odcinkami obrony, na których jest przewidziane opóźnianie, należy zawczasu wybudować połączenia telefoniczne wzdłuż osi zamierzonego opóźniania, nie tylko aby zachować ciągłą łączność z oddziałami opóźniającymi, ale również by umożliwić oddziałom łączności zwinięcie wybudowanych połączeń (osłona pracy oddziałów łączności).

Dla łączności z oddziałami rozpoznania (OR lub OW) najlepiej jest wykorzystać połączenia stałe istniejące na danym odcinku. Z braku tych połączeń może zajść potrzeba przygotowania zawczasu telefonicznej linii kablowej, budowanej wzdłuż osi wycofania się oddziałów rozpoznawczych lub wydzielonych.

Dla zapewnienia łączności w czasie natarcia sił głównych należy zachować dostateczny odwód sił i środków łączności. Odwód ten powinien być rozmieszczony w pobliżu ośrodków łączności na kierunkach przygotowanych przeciwnatarć.

Sama rozbudowa sieci telefonicznej odbywa się według zasad stosowanych w natarciu. Rozpoczęcie budowy następuje z przygotowanych w tym celu O. Ł., wchodzących w system organizacji łączności obrony (podstawy wyjściowe dla przeciwnatarć).

Łączność radiową należy wszechstronnie wykorzystać, przydzielając poszczególne radiostacje nawet mniejszym oddziałom, przeznaczonym do wykonania samodzielnych zadań. Odnosi się to szczególnie do O. R. lub O. W. (o ile te ostatnie nie posiadają własnych radiostacyj).

Korespondencja radiowa w okresie przygotowawczym obrony jest zabroniona z wyjątkiem oddziałów ubezpiecze-

nia i rozpoznania, które z radia mogą korzystać według zasad poprzednio ustalonych. Z chwilą wejścia oddziałów w styczność z nieprzyjacielem może być nawiązana łączność radiowa według poprzednio ustalonego planu z tym, że radio będzie głównym środkiem uzupełniającym łączność telefoniczną, szczególnie na odcinkach bardziej oddalonych i odosobnionych oraz w wypadku przerw w działaniu połączeń drutowych.

Z pomocniczych środków łączności na pierwszy plan wysuwa się łączność za pomocą lotnika, natomiast sygnalizacja świetlna i za pomocą ogni sztucznych odgrywa mniejszą rolę ze względu na ograniczony zasięg. Użycie środków sygnalizacji następuje według z góry ustalonego planu (kodu) sygnałów i w zależności od warunków bojowych i terenowych.

Z żywych środków łączności specjalnego znaczenia nabierają gońcy na szybkich środkach lokomocji oraz gołębie pocztowe, przydzielane przede wszystkim do oddziałów ubezpieczenia, rozpoznania i wydzielonych.

W obronie ruchowej z reguły należy wyposażyć oddziały rozpoznawcze i opóźniające w ruchliwe środki łączności (jak radio, gońcy na motocyklach, kolarze, gońcy konni) uruchamiając jednocześnie jak najdalej wysunięty ku przodowi O. Ł. jako zbiornicę nadsyłanych i przekazywanych wiadomości z rozpoznania i opóźniania.

Należy również zapewnić możność współpracy z lotnikiem — przez zorganizowanie w W. O. Ł. oraz w czasie jego wycofania placówki łączności z lotnikiem.

Całokształt prac, związanych z organizacją łączności w obronie ruchowej, poprzedza wywiad terenu, dokonany przez dowódcę łączności w. j. wspólnie z oficerami jej sztabu oraz z dowódcami oddziałów łączności, jako organami wykonawczymi. Wywiad ten przeprowadza się w takim

zakresie, na jaki pozwala czas przeznaczony na zorganizowanie obrony. Normalnie trzeba będzie się ograniczyć tylko do rozpoznania zasadniczych odcinków i kierunków.

Organizacja sieci łączności w obronie ruchowej przez pułk piechoty z uwagi na przestrzeń jaką pułk zajmuje może często przerastać jego możliwości. To też dowódca łączności dywizji powinien w miarę potrzeby i możności wzmocnić go siłami i środkami przydzielonymi z dywizyjnego oddziału łączności, szczególnie gdy jest brak dogodnych linij stałych na danym odcinku.

Organizacja sieci łączności piechoty odbywa się według zasad ogólnie obowiązujących w danym działaniu z zastosowaniem wytycznych, podanych na początku niniejszego rozdziału.

Przykład organizacji sieci łączności pułku w tym działaniu podaje załącznik 3.

Przechodząc do omówienia sieci łączności artylerii należy podkreślić, że łączność ta powinna być przede wszystkim giętka i dostosowana do zadań wsparcia odcinka obrony, w szczególności zaś powinna umożliwić wykonanie manewru ogniowego w poszczególnych fragmentach działań obronnych.

Sieć ognia poszczególnych bateryj należy tak zorganizować, aby móc wykorzystać wybudowane linie telefoniczne w czasie zmiany stanowisk. Niejednokrotnie zajdzie potrzeba przygotowania zawczasu niezbędnych połączeń do stanowisk zapasowych i nowych punktów obserwacyjnych, przewidzianych planem obrony.

Sieć telefoniczną obserwacji dowódcy artylerii uzupełnia sieć radio zorganizowana między dowódcami dyonów, dowódcami baterii (na głównych punktach obserwacyjnych) i stanowiskami ogniowymi.

Przy wykonaniu przeciwnatarć sił głównych, sieć obser-

wacji dowódców artylerii wspierającej wydłuża się automatycznie za nacierającą piechotą. W tym celu należy mieć w pogotowiu niezbędny odwód techniczny, zgrupowany początkowo w O. Ł. baterii. Odwód ten zostaje następnie zawczasu przesunięty w rejon punktów obserwacyjnych na podstawie wyjściowej do przeciwnatarcia.

Przykład organizacji sieci łączności artylerii w obronie ruchowej jednego dywizjonu podaje załącznik 4.

Łączność z broniami o charakterze broni wspierających i towarzyszących opiera się na zasadach omówionych w obronie stałej z tym, że charakter użycia tych broni będzie „ruchliwy"; dlatego też na pierwszy plan wysuwają się środki bezdrutowe (radio) i środki żywe (gońcy na wszystkich środkach lokomocji).

D. Opóźnianie.

Działania opóźniające polegają na umiejętnym wykorzystaniu wszytkich czynników, utrudniających nieprzyjacielowi posuwanie się naprzód.

Czynnikami tymi będą przede wszystkim walka i teren. Skoordynowanie wykorzystania tych dwóch czynników powinno zmusić przeciwnika do jak najdłuższego zatrzymania dla zyskania na czasie w celu przygotowania oporu w nowych warunkach.

Organizacja łączności w opóźnianiu polega na:
— uruchomieniu sieci łączności w czasie samego opóźniania,
— przygotowaniu połączeń na nowym odcinku zamierzonych działań.

Organizacja łączności w samym opóźnianiu jest oparta na analogicznych zasadach jak w działaniach zaczepnych z tym, że całość prac odbywa się w odwrotnym kierunku.

Jak w walce zaczepnej główny kierunek natarcia jest zarazem osią łączności jednostki (na której grupuje się większość oddziałów i środków łączności), tak również i najważniejszy kierunek opóźniania pokrywa się z osią łączności oddziałów wydzielonych.

W działaniach opóźniających, analogicznie jak w działaniach zaczepnych, ruch oddziałów odbywa się od przedmiotu do przedmiotu. Czasowe zatrzymanie się dowódców i oddziałów na tych przedmiotach powinno być wykorzystane do nawiązania łączności między nimi. Zazwyczaj będzie to możliwe tylko wówczas, gdy niezbędne prace przygotowawcze zostaną wykonane zawczasu jeszcze w czasie ruchu oddziałów.

Na podstawie ustalonych przez dowódcę dywizji kolejnych linii oporu (linii pośrednich w opóźnianiu) oraz osi opóźniania poszczególnych oddziałów wydzielonych, dowódca łączności dywizji określa sposób zorganizowania łączności w czasie walki oraz zakres prac przygotowawczych w rejonie dalszych działań (na nowej linii oporu).

W ten sposób z góry określone warunki działania łączności umożliwią ustalenie:
— głównej osi łączności (opóźniania) dywizji,
— pomocniczych osi łączności (opóźniania) dywizji,
— kolejnych miejsc uruchomienia O. Ł. na osi głównej oraz na osiach pomocniczych,
— ilości i rodzaju połączeń rokadowych między O. Ł.,
— ilości i rodzaju połączeń na nowej linii oporu.

Wykonanie tych prac należy do formacji łączności dywizji piechoty, które podzielone na odpowiednie jednostki muszą jak najwcześniej przygotować wyżej podane połączenia.

Dla utrzymania łączności w czasie opóźniania korzystnym będzie wykorzystać istniejące linie stałe, biegnące

wzdłuż osi opóźniania. Z braku tychże należy zawczasu wybudować kablowe linie telefoniczne na zasadniczych kierunkach opóźniania (np. oś główna, oś pomocnicza) oraz rokady między osiami opóźniania.

Budowę tych połączeń przeprowadzają zawczasu wydzielone z odwodu technicznego oddziały łączności, wyposażone o ile możności w szybkie środki przewozowe dla przyśpieszenia rozwinięcia połączeń.

Na osiach łączności (opóźniania) należy od razu uruchomić w miejscach przewidzianych na O. Ł. stacje telefoniczne pośrednie, które do czasu uruchomienia tych ośrodków będą służyć dla konserwacji wybudowanych linii.

Wybór miejsc do stacyj telefonicznych pośrednich (O. Ł.) należy dostosować do poprzednio wybranych pozycji opóźniania, przewidując po dwa ośrodki ugrupowane w głąb za każdą pozycją, gdyż między poszczególnymi pozycjami opóźniającymi istnieją pozycje pośrednie, umożliwiające osłonę wycofania i przegrupowania oddziałów opóźniających.

Ustalone i przygotowane O. Ł. na osiach opóźniania stanowią podstawę do rozbudowy linij telefonicznych rokadowych między osiami opóźniania.

Z uwagi na możliwość stosowania podsłuchu (zwłaszcza rozmów telefonicznych) przez nieprzyjaciela lub wrogie elementy należy surowo przestrzegać dyscypliny rozmów oraz kontrolować wybudowane linie przez patrole obchodowe.

W wypadku, gdy w. j. piechoty opóźnia nieprzyjaciela bardzo ruchliwego i bogato wyposażonego w broń pancerną lub kawalerię, należy liczyć się z możliwością utraty kabla rozwiniętego na poszczególnych pozycjach opóźniających. Niejednokrotnie w tego rodzaju działaniach zajdzie konieczność ograniczenia się do budowy linij telefo-

nicznych tylko wzdłuż osi opóźniania, rezygnując z góry z połączeń rokadowych lub nawet trzeba będzie poprzestać jedynie na wykorzystaniu linij stałych na danym odcinku.

W miarę wycofywania się oddziałów opóźniających, należy systematycznie likwidować uruchomione O. Ł. i zwijać wybudowane połączenia telefoniczne. Dowódca nakazujący likwidację O. Ł. i zwinięcie linij musi uwzględnić przede wszystkim wymagania bojowe tak, aby z jednej strony zapewnić jak najdłuższe utrzymanie łączności z oddziałami opóźniającymi lub z dowódcą przełożonym, z drugiej zaś umożliwić zwinięcie połączeń bez niepotrzebnego narażania oddziałów łączności na straty w ludziach i materiale. Niejednokrotnie zajdzie potrzeba przydzielenia oddziałom zwijającym połączenia drutowe odpowiedniej osłony bojowej.

Istniejące linie stałe należy w miarę wycofywania się oddziałów niszczyć, aby nieprzyjaciel nie mógł ich wykorzystać. Nigdy nie należy liczyć się z możnością powtórnego wykorzystania pozostawionych linij, ponieważ zniszczy je napewno wycofujący się potem przeciwnik, a pozostawienie linij w stanie nieuszkodzonym, lub doraźnie uszkodzonym, ułatwi wykorzystanie ich przez nieprzyjaciela.

Niszczenie linij stałych przeprowadzają według specjalnego planu dowódcy łączności w. j. — oddziały łączności dywizji względnie wyznaczone do tego oddziały saperskie (pionierskie).

Sieć połączeń drutowych uzupełniają zawsze inne środki łączności, użyte według ich właściwości technicznych. W działaniach przeciw bardzo ruchliwemu nieprzyjacielowi (kawalerii i broni pancernej) środki te mogą nieraz odegrać rolę większą niż telefon. Dotyczy to szczególnie radia, gońców na środkach motorowych i lotnictwa.

Ważnym środkiem dla utrzymania łączności z oddziałami opóźniającymi jest radio, zwłaszcza na tych kierunkach (osiach), na których nastąpiły przerwy w działaniu łączności telefonicznej, lub gdzie użycie telefonu ze względu na charakter działań jest utrudnione (np. kawaleria dywizyjna, oddziały kolarzy, broń pancerna itp.).

Gońcy na środkach motorowych, gońcy konni i gołębie pocztowe uzupełniają w znacznej mierze łączność drutową i radiową w okresie opóźniania. Sygnalizacja przy pomocy rakiet i ogni sztucznych (ujęta kodem sygnałów) służy do przekazywania żądań, dotyczących wsparcia ogniowego artylerii i określania czasu wycofania się oddziałów z zajmowanych stanowisk.

Współpracę z lotnictwem towarzyszącym umożliwiają patrole łączności z lotnikiem posuwające się przy dowódcach, względnie działające jako placówki łączności z lotnikiem w danych O. Ł.

W dogodnym terenie należy uruchomić sygnalizację świetlną (przewidzieć odpowiednie miejsca i kierunki). Środek ten będzie miał szczególne znaczenie dla utrzymania łączności poprzecznej (równolegle do frontu) między oddziałami opóźniającymi w tych miejscach (kierunkach), gdzie nie ma połączeń telefonicznych rokadowych, lub gdzie połączenia te zostały uszkodzone.

W zależności od szerokości i głębokości pasa działania oraz czasu wyznaczonego na opóźniane zajdzie niejednokrotnie potrzeba przydzielenia części oddziałów łączności dowództwa dywizji do dyspozycji dowódcy oddziału opóźniającego (pułku piechoty lub mniejszego oddziału), dla wzmocnienia jego własnych oddziałów łączności, lub dla przygotowania połączeń tyłowych. W tych wypadkach organizacja łączności zewnętrznej należeć będzie do oddziałów łączności przydzielonych (z dywizji), natomiast orga-

nizacja łączności wewnętrznej — zasadniczo do organicznych oddziałów łączności danych broni (piechoty, artylerii itp.).

W wypadkach wyjątkowych, gdy własne środki pułku (oddziału) okażą się niewystarczające, lub gdy zajdą specjalne trudności natury taktycznej (np. zmiana osi opóźniania, znaczniejsze straty sił i środków łączności), może być pociągnięta do budowy połączeń wewnętrznych część przydzielonych oddziałów łączności dywizji.

W żadnym wypadku nie należy zapominać o zachowaniu niezbędnego odwodu technicznego.

W ogólnych zarysach prace oddziału łączności pułku piechoty ograniczą się do organizacji połączeń w ramach pułku na poszczególnych pozycjach opóźniających.

W oparciu o istniejące już W. O. Ł. dywizji lub ośrodki pośrednie, uruchamiane kolejno przez dywizję wzdłuż danej osi opóźniania, buduje się przede wszystkim linie telefoniczne do:

— batalionu działającego po głównej osi opóźniania pułku,
— batalionu działającego po osi bocznej,
— punktu obserwacyjnego dowódcy pułku.

Połączenia te podwaja się pozostałymi środkami łączności, głównie radiem (szczególnie dla łączności z jednostkami szybkimi jak: bronią pancerną, kawalerią dywizyjną, oddziałami kolarzy itp.) i sygnalizacją świetlną w dogodnych warunkach terenowych.

W razie istnienia na odcinku opóźniania linii stałych, mają one być wykorzystane według wskazówek dowódcy łączności dywizji z tym, że linie te podlegają następnie zniszczeniu.

Szerokie zastosowanie będą mieli gońcy (motocykliści,

kolarze, konni), sygnalizacja przy pomocy ogni sztucznych oraz środki łączności z lotnictwem współdziałającym.

Szczególnie sprawnie należy zorganizować łączność na pierwszej pozycji opóźniającej, a następnie na pozycjach o dużych wartościach obronnych (np. przeszkody terenowe). Od sprawnej łączności na tych pozycjach zależeć będzie bowiem ścisłe współdziałanie oddziałów, co umożliwi jak najdłuższe zatrzymanie nieprzyjaciela w jego ruchu naprzód.

W każdym razie z chwilą wejścia nieprzyjaciela w styczność z pierwszą pozycją opóźniania powinna być już zorganizowana łączność na następnej z kolei linii opóźniania.

Batalion działający na osi łączności pułku jest w tym korzystnym położeniu, że może wykorzystać pułkową oś telefoniczną dla utrzymania łączności z dowództwem pułku.

Linia telefoniczna do batalionu działającego na osi bocznej musi być tak zbudowana, aby działała możliwie jak najdłużej (możliwie aż do pozycji pośredniej) i mogła być zwinięta podczas wycofania się. Dlatego też nie może to być połączenie równoległe do danej pozycji opóźniającej, lecz biegnące w głąb i przechodzące przez pozycję pośrednią do właściwego O. Ł. pułku.

Za drugą pozycją opóźniającą buduje się z O. Ł. pułku rokadę do osi łączności batalionu, działającego na osi bocznej. Do końcowej stacji telefonicznej tej rokady przydziela się (zależnie od stanu drogi, wzdłuż której biegnie oś opóźniania batalionu) kolarzy lub gońców konnych dla utrzymania łączności z dowódcą batalionu.

W ten sposób powstaje na osi bocznej W. O. Ł. dla batalionu skrzydłowego, w miejscu zawczasu ustalonym rozkazem, i do którego dołączy się batalion (telefonicznie) własnymi środkami.

Ilość wspomnianych rokad oraz W. O. Ł. na pomocni-

czej osi opóźniania będzie zależna od ilości przewidzianych pozycji opóźniających pułku.

W razie przeciwuderzenia użyty do tego celu batalion utrzymuje łączność telefoniczną z dowództwem pułku przez O. Ł. pułku, lub przy pomocy uruchomionej przez oficera łączności pułku linii telefonicznej do podstawy wyjściowej natarcia. Łączność telefoniczną podwaja batalion innymi środkami łączności z własnego stanu.

Niejednokrotnie w działaniach opóźniających punkt obserwacyjny dowódcy pułku jest odległy od miejsca postoju dowództwa pułku (O. Ł. pułku). W takim wypadku należy oprócz linii telefonicznej, łączącej punkt obserwacyjny z O. Ł., zapewnić połączenia dodatkowe przy pomocy radia lub sygnalizacji świetlnej oraz urządzić w pobliżu punktu obserwacyjnego placówkę łączności z lotnikiem (środek towarzyszący dowódcy).

Łączność telefoniczną z sąsiadami utrzymuje się na szczeblu pułku zasadniczo w sposób pośredni — przez ośrodek łączności dowództwa przełożonego. Łączność radiową i ewentualnie świetlną — bezpośrednio.

Organizacja łączności w działaniach opóźniających wymaga stosunkowo dużo sił i środków łączności. Dlatego też należy ograniczyć wymagania do istotnych potrzeb. Na pierwszej pozycji opóźniania pozostawia się najniezbędniejszy personel, potrzebny dla zorganizowania i utrzymania łączności oraz minimalny odwód techniczny. Resztę oddziału łączności kieruje się możliwie wcześnie do tyłu dla przygotowania łączności na następnych pozycjach.

Przykład organizacji sieci połączeń pułku piechoty jako oddziału wydzielonego przedstawia załącznik 5.

Oddział wydzielony mniejszy od pułku piechoty organizuje łączność w działaniach opóźniających według analo-

gicznych zasad jak poprzednio podane z tym, że łączność opiera się zasadniczo tylko na j e d n e j osi łączności.

Buduje ją oddział łączności dodatkowo przydzielony do danego O. W. Ewentualnie może być wykorzystana w tym celu linia stała istniejąca wzdłuż osi opóźniania oraz zorganizowane na niej W. O. Ł.

Łączność z dowództwem przełożonym i sąsiadami będzie ponadto utrzymana przy pomocy dodatkowych środków łączności, z których na pierwszy plan wysuwa się radio i środki żywe.

Łączność wewnątrz batalionu (O. W.) jest zależna od warunków taktycznych i terenowych. O ile dowódca batalionu (O. W.) może objąć cały odcinek własną obserwacją, nie zachodzi wówczas potrzeba budowy połączeń telefonicznych do zaangażowanych kompanij. Wystarczą w tym wypadku środki sygnalizacyjne lub żywe. Jeśli odcinek nie mieści się w zasięgu obserwacji własnej, należy wybudować połączenie telefoniczne do tej jednostki, z którą nie można utrzymać bezpośredniej łączności wzrokowej i podwoić je środkami żywymi. Jednocześnie należy przewidzieć sposób zwijania wspomnianego połączenia przed opuszczeniem zajmowanej pozycji.

O ile w y j ą t k o w o batalion (O. W.) ma utrzymać pozycję przez czas dłuższy, lub np. przez noc, budowa linij telefonicznych do podległych kompanij jest obowiązkowa.

Utrzymanie łączności z oddziałami współdziałającymi (bronią pancerną, kawalerią dywizyjną itp.) odbywa się analogicznie jak w odniesieniu do pułku.

Należy również pamiętać o konieczności zachowania odwodu techniczengo niezbędnego do wykonania prac na dalszej przestrzeni zamierzonych działań O. W. oraz na wypadek z góry nieprzewidzianej zmiany akcji.

Organizacja łączności w artylerii w działaniach opóźniających wymaga bardzo sprawnego przeprowadzenia, by zapewnić oddziałom piechoty natychmiastowe wsparcie ogniowe szczególnie w chwilach krytycznych lub w wypadku własnych przeciwnatarć.

Z punktu widzenia organizacji wsparcia artyleria może występować pod jednolitym dowództwem w ramach zgrupowania (dywizjonu), lub też może być podzielona na mniejsze jednostki (baterie) przydzielane bezpośrednio do dyspozycji poszczególnych dowódców piechoty (batalionów).

W pierwszym wypadku — prócz bezpośredniego wsparcia oddziałów piechoty istnieje również możnośćześrodkowania ognia całego zgrupowania (dywizjonu) w czasie i miejscu nakazanym przez dowódcę dywizjonu, w drugim wypadku rola baterii, przydzielonej do oddziału piechoty, ogranicza się tylko do bezpośredniego wsparcia tego oddziału.

Obydwa wyżej podane sposoby użycia artylerii w działaniach opóźniających wywierają zasadniczy wpływ na organizację łączności artylerii w opóźnianiu.

Gdy dowodzenie artylerią jest scentralizowane w rękach dowódcy zgrupowania (dywizjonu), uruchamia się O. Ł. dywizjonu w rejonie głównego punktu obs. dowódcy dywizjonu.

O. Ł. dywizjonu musi mieć bezpośrednie połączenie telefoniczne z O. Ł. pułku piechoty (oddziału opóźniającego), przez który to ośrodek istnieje możność utrzymania połączenia z dowódcą wspieranego pułku piechoty oraz z dowództwem dywizji (dowódca A. D.) i ewentualnie z sąsiednimi zgrupowaniami artylerii.

Łączność telefoniczna artylerii z piechotą jest podwaja-

na posiadanymi stacjami radiowymi oraz środkami żywymi.

Jeśli punkty obserwacyjne dowódców piechoty i artylerii są od siebie oddalone, wówczas zachodzi potrzeba wysłania przez dowódcę dywizjonu oddziału (oficera) łącznikowego artylerii do piechoty.

Organizacja łączności w ramach poszczególnych baterii nie odbiega od normalnych zasad organizacji sieci ogniowej.

W wypadku gdy bateria (jako wydzielona) zostaje podporządkowana bezpośrednio dowódcy batalionu (O. W.), obowiązuje dowódcę baterii utrzymanie łączności z dowódcą wspieranego batalionu drogą styczności osobistej, lub przez wysłanie doń oddziału łącznikowego.

Organizacja łączności w artylerii w działaniach opóźniających wymaga dużego poświęcenia i wysiłku ze strony oddziałów łączności, zwłaszcza patroli telefonicznych, oraz znacznego rozchodu kabla telefonicznego. Trzeba się przy tym liczyć nawet z możliwością utraty pewnej części kabla. Z tych względów należy ograniczyć rozbudowę sieci telefonicznej do najniezbędniejszych potrzeb, jednak w zakresie umożliwiającym wykonanie otrzymanego zadania.

Pamiętać należy, że uzupełnienie utraconego sprzętu łączności, a szczególnie kabla, w działaniach opóźniających jest bardzo utrudnione, zaś bez łączności telefonicznej artyleria jest pozbawiona częściowo możliwości normalnego prowadzenia ognia dla wsparcia piechoty.

Łączność innych broni, zwłaszcza współdziałających w okresie opóźniania, jest oparta na ogólnie znanych zasadach z tym, że na pierwszy plan wysuwają się w tym działaniu — radio i środki żywe (gońcy na szybkich środkach lokomocji).

E. Zakończenie.

Na zakończenie moich rozważań dotyczących organizacji łączności w działaniach obronnych pragnąłbym zaznaczyć, że nie wyczerpują one całości poruszonego tematu i niewątpliwie dużo jeszcze szczegółów pozostało do omówienia.

Chciałbym natomiast, aby niniejsza praca przyczyniła się do rozważań kolegów, w jaki sposób najlepiej będzie zorganizować łączność w tych działaniach, mając na myśli ustalenie nie tylko metody, ale również i sposobu technicznego wykonania prac oddziałów łączności według hasła wydanego przez naszego dowódcę wojsk łączności:

„Solidność, precyzja i punktualność są zasadniczymi cechami pracy żołnierza łączności".

KPT. INŻ. PAWEŁ KONOPKA.

FOTOTELEGRAFIA.

Pod nazwą fototelegrafii będziemy rozumieli całokształt zagadnienia związanego z przesyłaniem na odległość fotografii, druków, pisma, map, szkiców itp.

Rozwój tego zagadnienia, jak zresztą i szeregu innych wiąże się ściśle z rozwojem fotokomórek.

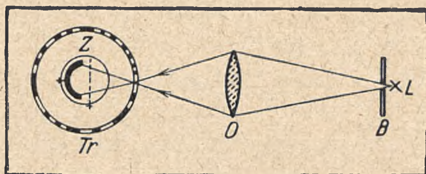
Biorąc chronologicznie, to w urządzeniach łączności najwcześniej fotokomórka znalazła zastosowanie w fototelefonie Simona i Ruhmera — urządzeniu opartym na połączeniu świetlnym między stacjami. Przy czym Simon i Ruhmer stosowali jeszcze fotokomórkę selenową. Nieco później tę ostatnią zastąpiono komórkami specjalnymi, których maksimum czułości przypadało na podczerwony zakres widma, przez co udało się osiągnąć znaczny zasięg fototelefonu nawet we mgle. A dopiero dalsze zastosowanie znalazła fotokomórka w urządzeniach, których podstawą jest analiza świetlna, a więc w telewizji i w aparatach przesyłających pismo i obrazy.

Zasada urządzenia fototelegraficznego opiera się na: analizie świetlnej punktowej obrazu lub pisma po stronie nadawczej, zamianie różnych w każdym punkcie obrazu wrażeń świetlnych na odpowiadające im impulsy prądu, przeniesieniu tych impulsów na stronę odbiorczą, gdzie pro-

ces musi być synchronicznie odtworzony. Zagadnienie przesyłania obrazów wymaga więc rozwiązania następujących problemów: analizy pisma lub obrazu, techniki przenoszenia, synchronizacji i techniki odtwarzania obrazu.

W początkach rozwoju opisywanych urządzeń analiza odbywała się na drodze mechanicznej. Pismo składane było z płaszczyzn metalowych izolowanych, po których biegło ramię z metalową szczotką testującą. Po stronie odbiorczej pismo było odtwarzane na drodze elektromagnetycznej. Oczywiście całość urządzenia była mało sprawna, ilość impulsów niewielka, bezwładność urządzenia duża.

Z czasem więc zastąpiono ten niepraktyczny system analizy na analizę przy pomocy promienia świetlnego. Przy nisko stojącej wówczas technice wzmacniania, otrzymywane z analizy prądy musiały być dostatecznie duże, aby mogły być użyte wprost do przenoszenia. W tym celu obrazy, rysunki i pisma najpierw fotografowano i zamieniano na przezroczyste kopie, które z kolei napinano na poruszający się ruchem śrubowym bęben. Schemat urządzenia wskazany jest na ryc. 1. Skonstruowana w sposób

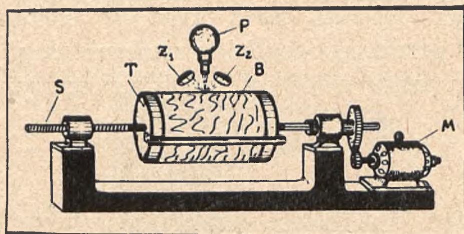


Ryc. 1.

wskazany na rycinie optyka (układ optyczny) rzucała na kopię promień świetlny, który ją przenikał i trafiał na fotokomórkę, najczęściej selenową. Skok ślimaka napędzającego bęben był tak dobrany, iż przy jednym obrocie bębna

przesuwał on się o 0,2 mm, w ten sposób nałożona kopia mogła być bardzo dokładnie zanalizowana. Układ miejsc przezroczystych i nieprzezroczystych, odpowiadający obrazowi na kopii, modulował odpowiednio natężenie promienia świetlnego, ten zaś padając na fotokomórkę powodował powstawanie w jej obwodzie identycznie modulowanego prądu. A więc zamiana wrażeń świetlnych była wiernie zamieniona na impulsy prądu.

Wyżej przedstawiony system testowania z wielu względów jest niedogodny i w dzisiejszej technice tych urządzeń korzysta się nie ze światła przenikającego, lecz odbitego. W ten sposób odpada kwestia tworzenia kopii. Na bęben nakłada się sam rysunek, obraz lub pismo, od którego promień świetlny odbija się mocniej lub słabiej, zależnie od zaciemnienia powierzchni, i pada na fotokomórkę lub układ fotokomórek, który to proces nazywamy testowaniem.



Ryc. 2.

Schematycznie ten sposób testowania przedstawia ryc. 2, P — układ optyczny, z_1 z_2 — fotokomórki, S — ślimak, M — motor napędzający, T — bęben, B — napięty obraz.

Im plama świetlna testująca będzie mniejsza i ostrzejsza oraz im wolniej będzie się obracał bęben, tym dokład-

niejsza będzie analiza obrazu, tym ostrzej i dokładniej będzie on przekazany.

Z drugiej strony z zagadnieniem tym wiąże się prędkość przekazywania obrazu, jeżeli zaś chodzi o pismo, to wiąże się z tym poprostu szybkość nadawania, czyli ilość przekazanych znaków na minutę.

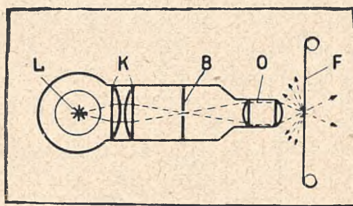
W czasie pracy punkt świetlny kreśli na bębnie linię śrubową. Zależnie od wielkości tego punktu (zwykle około 0,2 × 0,2 mm) i od skoku ślimaka, na milimetrze długości bębna będziemy mieli mniej lub więcej zwojów linii śrubowej. Mówimy wprost, iż w dawnym systemie mamy S linii na milimetr.

Z drugiej strony zależnie od prędkości obracania się bębna będzie zależała częstotliwość modulacji promienia świetlnego. Im szybsze będą obroty, tym w krótszym czasie punkt świetlny przetestuje obraz, a więc tym więcej razy niejako powtórzy się punkt świetlny w sekundzie. Krótko mówi się, że częstotliwość testowania jest D punktów na sekundę. Jeśli teraz przez „a" oznaczymy szerokość obrazu przeznaczonego do przesłania, a przez „b" długość, to czas przekazania całości obrazu wyrazi się

$$T = \frac{ab\,S^2}{D}$$

Widzimy więc, iż szybkość przekazania obrazu uzależniona jest od częstoliwości i ilości linii na milimetr. Wzrost częstotliwości D skraca czas, zaś wzrost ilości linii S polepsza jakość przesyłanego obrazu, lecz równocześnie znacznie powiększa czas przekazywania. W używanych w praktyce urządzeniach ilość linii S waha się w granicach od 2 do 4, a nawet 5. Np. dla przekazania obrazu 13 × 18 przy 4 liniach na mm (analiza bardzo dokładna) i przy obrotach bębna 1,5 obr./min. czas przekazywania wynosi około 5

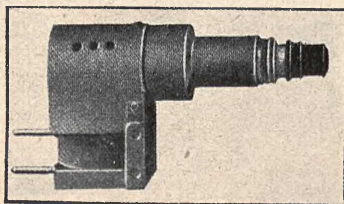
min., co odpowiada przy przesłaniu normalnego tekstu drukowanego szybkości nadawania około 300 znak./min. Jednakże z powodzeniem można zmniejszyć ilość linii i przyspieszyć szybkość obrotową walca, a wówczas wydajność



Ryc. 3.

urządzenia znacznie wzrośnie. Jako granicę teoretyczną uważa się liczbę 1000 znak./min.

Widzimy, iż problem testowania obrazu ma zasadnicze znaczenie. Na ryc. 3 uwidoczniona jest optyka urządzenia

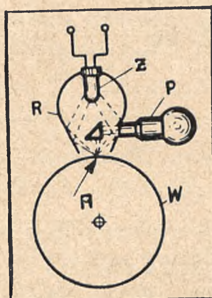


Ryc. 4.

do testowania powierzchni przy pomocy punktu świetlnego. L — lampa żarowa (około 30 W), K — kondensor, B — diafragma kolista, O — obiektyw, F — powierzchnia testowana.

Wygodniejsze ze względów konstrukcyjnych urządzenie przedstawia ryc. 4, gdzie pomiędzy diafragmą i obiektywem umieszczono pryzmat zmieniający kierunek biegu promienia świetlnego o 90°.

W wypadku gdy powierzchnia testowana jest odbijająca, Schröter wprowadza urządzenie wskazane na ryc. 5.

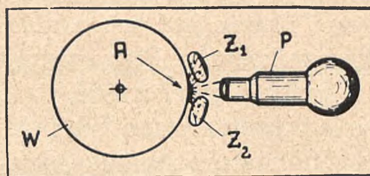


Ryc. 5.

Tutaj testujący punkt świetlny A znajduje się przed eliptycznym zwierciadłem R, przy pomocy którego odbite od powierzchni promienia zostają skupione na fotokomórce Z. Urządzenie to ma na celu zebranie na fotokomórce jak największej ilości energii świetlnej.

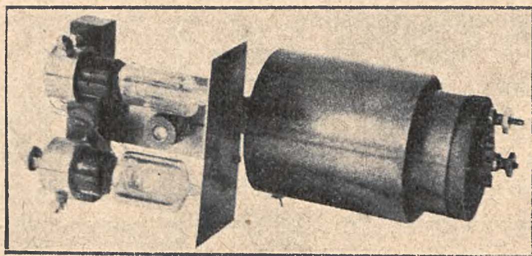
Dalszym ze sposobów jest zastosowanie dwóch fotokomórek położonych jedna obok drugiej. Promień testujący puszczony jest przez przerwę między fotokomórkami. Urządzenie to zapewnia objęcie odbitego strumienia świetlnego w dużym stosunkowo kącie przestrzennym. Schematycznie jest ono przedstawione na ryc. 6. A — punkt świetlny testujący, P — optyka testująca, Z_1 Z_2 — fotokomórki, W — bęben. To samo urządzenie w wykonaniu technicz-

nym przedstawia ryc. 7. Testowanie (analiza obrazu) z reguły odbywa się przy ruchu przedmiotu testowanego (filmu, klisz, bębna z obrazem) z uwagi na to, iż obracanie



Ryc. 6.

optyką testującą i fotokomórkami — układem przedstawiającym znaczną masę byłoby wysoce utrudnione. Z reguły również jako światłoczułe organy stosowane są foto-



Ryc. 7.

komórki, najczęściej zewnętrzne, gazowane, jako znacznie czulsze od innych.

Następnym zagadnieniem jest kwestia przekazania powstałych w obwodzie fotokomórki impulsów prądu ze stacji odbiorczej. Przekazywanie odbywać się może, bądź to

na drodze drutowej, bądź też radiowej. Przy bardzo dokładnej analizie obrazu musimy się liczyć ze znaczną częstotliwością powstałych impulsów prądu. Średnio, przekazywanie obrazów zajmuje nam widmo szerokości 2000 okr/sek. Taki obszar widma mieści się w granicach widma telefonii handlowej i może być bez trudności przeniesiony przez linie telekomunikacyjne. Przy szerszym zakresie (dokładna analiza i szybkie przekazanie) trzebaby stosować linie już specjalnie przystosowane, lub przejść na drogę radiotelegraficzną. Ta ostatnia daje nam jak największe możliwości. To też przekazywanie obrazów odbywa się przeważnie na drodze bezdrutowej przy wykorzystaniu fali nośnej, modulowanej prądami powstałymi z fotoefektu.

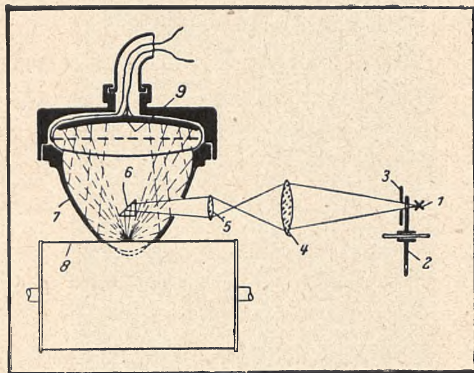
Modulowanie bezpośrednio fotoprądami jest, rzecz prosta, niemożliwe ze względu na niewielką wartość impulsów. Impulsy te muszą być wzmocnione.

Z uwagi na charakter fotoprądu w obwodzie fotokomórki, należałoby zastosować do jego wzmonienia wzmacniacz prądu stałego. Jak wiadomo tego rodzaju wzmocnienie jest dosyć uciążliwe, to też chętnie stosuje się zamiast tętniącego fotoprądu, zmienny modulowany, drogą wprowadzenia do przebiegów fotoprądowych częstotliwości nośnej. Rozwiązanie zagadnienia nie napotyka na żadne trudności, należy tylko promień świetlny przerywać z częstotliwością nośną, na przykład w układzie optyki testującej. Przerywanie może odbywać się przy pomocy tarczy zębatej lub dziurkowanej, której ilość zębów, lub otworów oraz obroty dostosowane są do założonej częstotliwości nośnej. Praktyka wykazała, iż częstotliwość nośna nie powinna być mniejsza do podwójnej, najwyższej częstotliwości fotoprądu.

Na ryc. 8 uwidoczniony jest omawiany sposób wytwa-

rzania częstotliwości nośnej, cyfrą 2 oznaczona jest tarcza z otworami.

Wzmocnienie prądu zmiennego modulowanego dokonywane jest na zwykłej drodze przy użyciu wzmacniacza małej częstotliwości bez zniekształceń nieliniowych, o płaskiej



Ryc. 8.

i poziomej krzywej wzmocnienia, w granicach wykorzystywanego obszaru częstotliwości.

Po wyfiltrowaniu częstotliwości nośnej na wyjściu wzmacniacza, otrzymane fotoprądy mogą być użyte do modulacji w zwykłym nadajniku radiowym. Jak wiadomo można stosować modulację amplitudy, fazy, częstotliwości. Prócz tego może być również stosowana tzw. „modulacja w czasie“, gdzie wrażenia optyczne czarno-białe, modulujące amplitudę prądu, zamienia się na impulsy prądu, krócej lub dłużej trwające przy stałej amplitudzie.

Najczęściej stosowana i najprostsza jest modulacja amplitudy. Jednakże wahania jej i zniekształcenia w czasie

przekazywania obrazu (fading itp) mogą zniekształcić odbierany obraz. Np. ryc. 9 podaje obraz przekazany drogą bezdrutową, przy zastosowaniu modulacji amplitudy. Obraz jest nie wyraźny dzięki istnieniu ciemnych prążków powstałych właśnie wskutek zanikania amplitudy.



Ryc. 9.

Zniekształceń tych nie daje „modulacja w czasie". Zamiana modulacji amplitudy na „modulację w czasie" nie przedstawia specjalnych trudności i może być dokonana bądź na drodze elektrycznej, bądź też optycznej.

Na ryc. 10 widzimy obraz otrzymany również drogą radiotelegraficzną przy zastosowaniu modulacji w czasie.

Tak czy inaczej, przy pomocy wyżej opisanych urządzeń obraz z bębna stacji nadawczej zostaje stopniowo

przenoszony na falę elektromagnetyczną, która uchodzi z nim w przestrzeń.

Zadaniem stacji odbiorczej jest wyłowienie z eteru fali z przekazywanym obrazem, zamianę jej na prądy, wzmocnienie tychże i stopniowe odtwarzanie przy ich pomocy, przekazywanego obrazu.



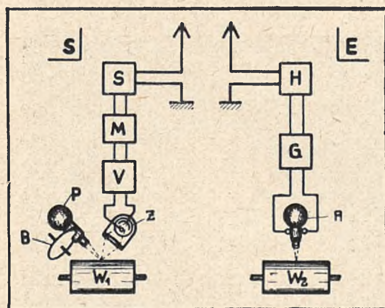
Ryc. 10.

Ryc. **11** przedstawia schematycznie układ nadawczo - odbiorczy z poszczególnymi elementami. Po lewej stronie ryciny mamy stację nadawczą ze znanymi już nam elementami:

W_1 — walec (bęben) nadawczy z napiętym na nim obrazem,

P — układ optyczny do testowania,

B — tarcza przerywająca strumień świetlny z małą częstotliwością nośną,
Z — fotokomórka włączona w obwód elektryczny,
V — wzmacniacz małej częstotliwości,
M — modulator,
S — nadajnik.



Ryc. 11.

Z prawej strony jest przedstawiona stacja odbiorcza z następującymi elementami:

H — wzmacniacz wielkiej częstotliwości,
G — detektor,
A — urządzenie fotoelektryczne lub elektryczno-mechaniczne do zamiany prądów małej częstotliwości na drgania strumienia świetlnego lub rylca mechanicznego,
W_2 — walec (bęben) odbiorczy z napiętą błoną światłoczułą, lub z papierem i kalką.

Pierwsze dwa człony stacji odbiorczej nie wymagają specjalnego omówienia. Stawia się im normalne wymaga-

nia, a więc nie zniekształcanie liniowe i nieliniowe i nie wprowadzanie szumów własnych.

Na szczególną natomiast uwagę zasługuje system odtwarzający obraz.

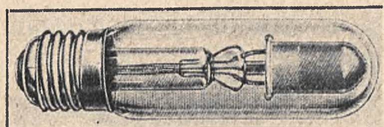
Ogólnie możnaby dotychczas znane systemy rozdzielić na dwie grupy: elektrooptyczne i elektromechaniczne.

Pierwsze z nich opierają się na modulowaniu wyświetlającego błonę światłoczułą na walcu W_2 strumienia świetlnego, w takt otrzymanych przez odbiornik impulsów.

Przy czym mogą tu być również dwie alternatywy, albo modulowane jest źródło światła, albo też źródło światła jest stałe, a na drodze strumienia świetlnego umieszczony jest wentyl świetlny zmieniający natężenie strumienia w takt odbieranych impulsów.

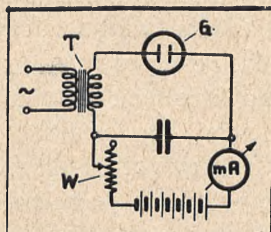
W urządzeniach opartych na alternatywie pierwszej stosowane są przede wszystkim gazowane lampy jarzeniowe, których świecenie polega na wyładowaniach w zjonizowanym gazie, między dwoma elektrodami. Natężenie promieniowania takiego źródła światła zależy od różnicy potencjałów na elektrodach. Jeśli przy pewnym stałym napięciu wystąpi wyładowanie świetlące (lampa zapali się) przy czym stan jarzenia ustali się, to teraz po wprowadzeniu dodatkowej zmiany różnicy potencjałów, wziętej z detektora stacji odbiorczej, natężenie promieniowania będzie się zmieniać, w takt zmian różnicy potencjałów. Ze zmianą natężenia promieniowania źródła światła zmieniać się będzie jasność punktu świetlnego na błonie światłoczułej, rozpiętej na walcu W_2. Wobec czego przy synchronicznym ruchu walców punkt świetlny pocznie kreślić na błonie identyczną, pod względem czarnych i białych plam, linię z linią kreśloną przez punkt testujący w nadajniku. Po wykreśleniu pełnej linii śrubowej (przekazanie całego obrazu) plamy czarno-białe na błonie odtworzą obraz przekazany.

Na ryc. 12 pokazana jest tzw. punktowa lampa jarzeniowa w wykonaniu technicznym. Na ryc. 13 natomiast pokazany jest układ w jakim ta lampa może pracować, by spełniać opisane wyżej zadanie. Jak widać lampa zasilana



Ryc. 12.

jest przy pomocy opornika W. Za pomocą transformatora T wprowadzana jest w obwód zmienna różnica potencjałów otrzymywana z detektora.

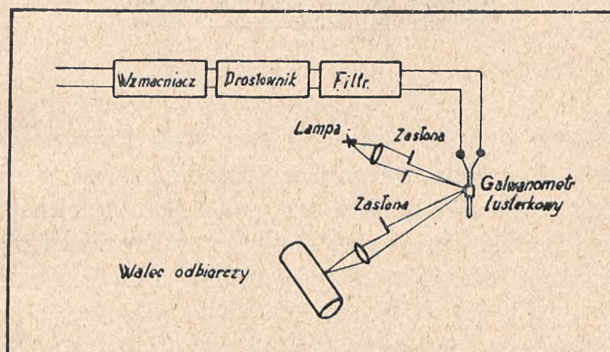


Ryc. 13.

Stosowanie wentyli świetlnych wprowadził Korn. Zasada konstrukcji Korna opierała się na galwanometrze wibracyjnym. W tym wypadku w silnym polu elektromagnesów drga cienka dobrze napięta pętelka metalowa z małą zasłonką, która umieszczona jest na drodze strumienia świetl-

nego. Drgania pętelki z zasłonką przenoszą się na strumień świetlny, wskutek czego na błonie światłoczułej uzyskujemy znowu plamkę o zmiennej jasności.

Zamiast zasłonki może być umieszczone na pętelce lusterko, które odchylać będzie odbijany od niego strumień świetlny w takt drgań pętelki. Odchylanie będzie powodowało obcinanie strumienia przez zasłonę stałą, w rezultacie na błonie światłoczułej otrzymamy ten sam efekt. To drugie rozwiązanie wskazane jest na ryc. 14. W jednym i drugim wypadku drgająca pętelka ma pewną bezwładność, która nie jest bez wpływu na jakość odtwarzanego obrazu. Przy bardzo dokładnym testowaniu (znaczna częstotliwość prądów) bezwładność pętelki musi być minimalna, to też buduje się ją z drucika aluminiowego o średnicy dochodzącej do 0,005 mm. Rzecz prosta, iż wytrzymałość mechaniczna takiego drucika jest znikoma. Jest to poważna wada tych urządzeń.



Ryc. 14.

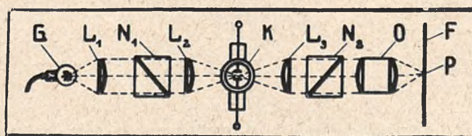
Czysto elektrycznym wentylem świetlnym jest wpro-

wadzona przez Karolusa komórka Kerra. Składa się ona z kondensatora, pomiędzy okładzinami którego przechodzi spolaryzowany strumień świetlny. Dielektryk stanowi podwójnie załamującą ciecz, najczęściej nitrobenzol. Nr ryc.



Ryc. 15.

15 pokazana jest komórka Kerra w wykonaniu technicznym. Ryc. 16 przedstawia układ optyczny, w jakim komórka pracuje. Światło lampy żarowej G jest zebrane przez soczewkę L_1 i zamienione na wiązkę promieni równoległych padających na nikol N_1. Nikol jest to urządzenie zbudo-



Ryc. 16.

wane ze specjalnych dwóch pryzmatów, który to układ ma własność polaryzowania strumienia świetlnego, to znaczy przepuszczania strumienia tylko w pewnej określonej płaszczyźnie. Spolaryzowany strumień przy pomocy soczewki L_2 przeprowadzany jest przez komórkę Kerra — K, następnie znowu zamieniamy przez soczewkę L_3 na spolaryzowaną wiązkę promieni równoległych, które padają na taki sam nikol N_2. Ponieważ płaszczyzny polaryzacji obu nikoli po-

krywają się, więc strumień bez przeszkody idzie dalej i przy pomocy obiektywu 0 skupiany zostaje w punkcie świetlnym P na błonie światłoczułej.

Napięcie przyłożone do okładki kondensatora komórki Kerra ma własność skręcania płaszczyzny polaryzacji. Jeśli więc napięcie to będzie zmienne z częstotliwością i amplitudą odbieranych fotoprądów, to płaszczyzna spolaryzowanego strumienia powinna drgać identyczne, a przy odchyleniach płaszczyzny polaryzacji nikol N_2 będzie przepuszczał większą lub mniejszą część strumienia świetlnego, w rezultacie otrzymamy w punkcie P podobne zjawisko jak przy wentylach omawianych poprzednio.

W tym wypadku układ pozbawiony jest bezwładności, podobnie jak przy stosowaniu lampy jarzeniowej. Według Karolusa i Mittelstaedta układ ten praktycznie może pracować przy impulsach trwających do 10^{-9} sek.

Systemy Karolusa stosowała w Niemczech firma Siemens, Telefunken, a system Korna firma C. Lorenz.

Ogólnie biorąc system fotoelektryczny w ostatniej swej fazie sprowadza się zawsze do fotografii. W praktyce ma to dość duże wady. Fotografia bowiem wymaga stosowania kamer optycznych, poza tym musi być wywoływana i utrwalana, co znowu pociąga za sobą stosowanie cieczy, które w takich urządzeniach nie są pożądane. Rzecz prosta, iż w czasie przekazywania nie można kontrolować jakości przekazywania, a wywoływanie i utrwalanie odtworzonego obrazu pochłania dodatkowo pewną ilość czasu, a tym samym przedłuża się czas przekazywania.

To też wysiłki wielu konstruktorów zmierzały do zastąpienia systemu elektrooptycznego systemem elektromechanicznym. Lecz tutaj długi czas nie można było sobie dać rady z bezwładnością urządzeń elektromagnetycznych. Ponadto do odtwarzania graficznego stosowano rylec ma-

czany w atramencie, co napotykało na znaczne trudności i atrament jako ciecz stanowił również niepożądany czynnik w urządzeniu.

Przez pewien czas stosowano odtwarzanie na drodze elektrochemicznej.

Dopiero wprowadzenie przez Lorenza ciemnego papieru, powleczonego cienką warstwą białego wosku, umożliwiło wyrzucenie z urządzeń niepożądanych cieczy. Przez ścieranie przy pomocy elektromechanicznego systemu warstwy wosku ukazywał się w mniejszym lub większym stopniu czarny papier, a układ ciemnych i jasnych plam odtwarzał obraz.

Główną rolę w tym urządzeniu gra system elektromechaniczny. Przy pomocy tego systemu drgania prądu otrzymywane z detektora zamieniają się na drgania rylca, który przystawiony jest do papieru woskowego nawiniętego na walcu odbiorczym. Rylec ścierając w mniejszym lub większym stopniu wosk tworzy plamy czarno-białe.

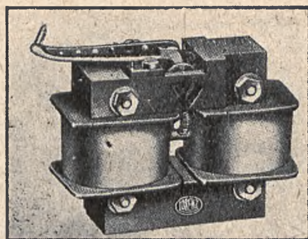
Zważywszy, iż przy przekazywaniu mamy do czynienia z częstotliwościami dochodzącymi do 2000 okr/sek., dochodzimy do wniosku iż konstrukcja urządzenia musi być niezwykle precyzyjnie wykonana, musi mieć małą bezwładność, a jej drgania własne nie mogą wpadać w rezonans z częstotliwością użytkową, muszą więc być znacznie wyższe od tych ostatnich.

Ryc. 17 przedstawia opisane wyżej elektromechaniczne urządzenie Lorenzowskie.

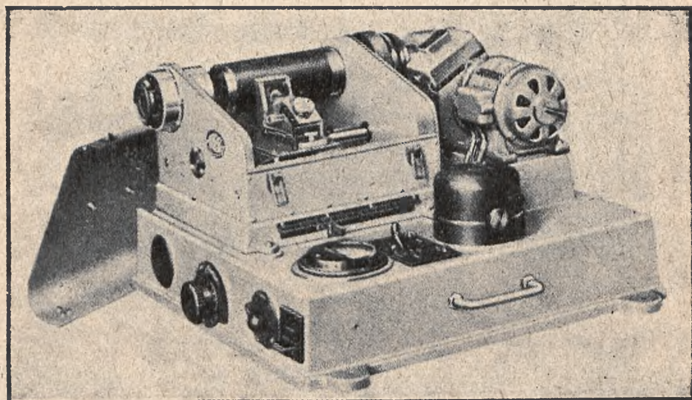
Jarzmo elektromagnesu zbudowane jest z blach wysokowartościowego żelaza, a na nim osadzone są cewki. Kotwica spoczywa w specjalnych łożyskach. Sam rylec zaopatrzony jest w diament, którego wyszlifowana powierzchnia robocza odpowiada wielkości punktu świetlnego. Odpowie-

dni przełącznik pozwala na odsunięcie systemu od walca, co umożliwia założenie papieru.

Ostatnio przy omawianych systemach rysujących, nie używa się już papieru woskowanego, lecz specjalnej kalki



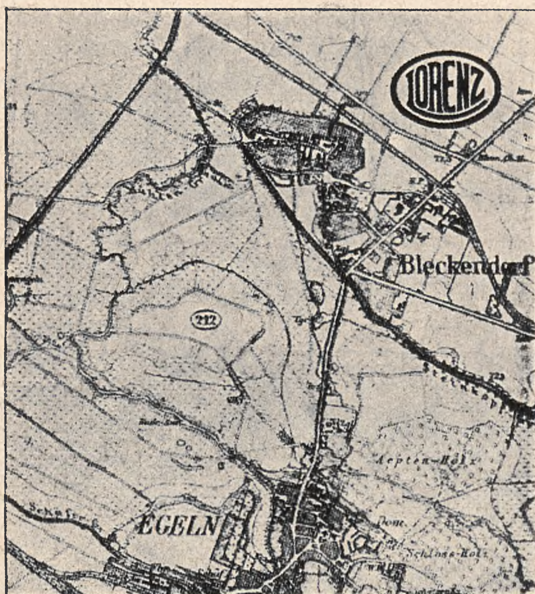
Ryc. 17.



Ryc. 18.

lub folii przezroczystej. Może być na przykład na biały papier napięty na walcu nawinięta kalka grafitowa, jak to widać na ryc. 18, gdzie przez zdjęcie pokrywy pokazano

system rysujący i walec. Odbijanie znaków odbywa się tu w podobny sposób, jak w maszynie do pisania. Tylko że w tym wypadku nie widać z pod kalki odtwarzanego obrazu. To też Lorenz wprowadził zamiast kalki przezro-



Ryc. 19.

czystą folię, co daje możność bezpośredniego obserwowania odtwarzanego obrazu. Oczywiście założenie folii nie wyklucza w głębszych warstwach nałożenia kalki i następnego papieru. Przy tym urządzeniu można otrzymać od razu dwie a nawet trzy kopie przekazywanego obrazu.

Na tym można zakończyć omawianie systemu odtwarzającego obraz.

Zestawienie ryc. 19 i 20 daje możność porównania jakości odebranych obrazów przy pomocy systemu fotoelektrycznego (ryc. 19) i elektromechanicznego (ryc. 20).

Pozostaje do omówienia sprawa synchronizacji.



Ryc. 20.

Zrozumiałą jest rzeczą, iż przekazywanie obrazu nie może być rozpoczęte dopóki nie istnieje bieg synchroniczny obu walców nadawczego i odbiorczego. Gdybyśmy sobie wyobrazili nadawanie przy różnych obrotach bębnów, wówczas kolejne plamy czarno-białe nadawane — odbierane byłyby wprawdzie również w tej samej kolejności, lecz plamy poszczególnych stykających się ze sobą zwojów linii

śrubowej wcale by do siebie nie pasowały i otrzymalibyśmy zupełnie zniekształcony obraz.

Synchronizm jest niezbędny, a praktyka wykazuje, iż musi on być bardzo dokładny, jeśli obraz ma być wiernie odtworzony i nie zniekształcony. Przy nieznacznym rozsynchronizowaniu, poszczególne linie natychmiast się nachylają. Np. niezgodność biegów wyrażająca się 1/100000 po-

Ryc. 21.

woduje pochylenie linii od 1° do 2°. Schröter dopuszcza przy przekazywaniu 10 cm szerokości obrazu, przy 5 liniach na milimetr czyli przy 500 obrotach walca nadajnika i odbiornika niezgodność 1/100 obrotu, czyli szybkość kątowa musi być utrzymana z odpowiednio dużą dokładnością.

Tak równego biegu żaden motor elektryczny nie jest w stanie utrzymać.

Niezbędne są dodatkowe urządzenia synchronizujące.

Karolus i Hensel wprowadzili do synchronizacji, do dzisiaj stosowane, specjalne kamertony, których drgania wykorzystane są jako taktimpulsy dla sychronicznych motorów napędzających walce. Oczywiście drgania kamertonu nie są brane bezpośrednio do synchronizacji, lecz pośrednio za pomocą generatora sterowanego kamertonem. Schemat urządzenia synchronizacyjnego stosowanego przez Karolusa wskazuje ryc. 21.

Napęd walca stanowi silnik elektryczny prądu stałego M, któremu zapewnia stałość obrotów na stałe sprzęgnięty z nim mały silnik synchroniczny R. Silnik synchroniczny R jest napędzany ze wzmacniacza NV, sterowanego generatorem kamertonowym.



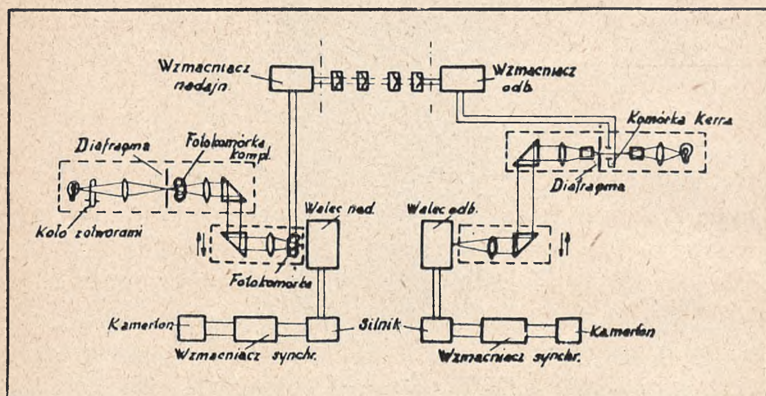
Ryc. 22.

W opisanym wypadku napęd na stacji odbiorczej niezależny jest od napędu na stacji nadawczej. Silniki biegną wprawdzie identycznie, lecz niejako każdy dla siebie. Lecz może być i inne rozwiązanie, lepsze, a mianowicie stacja nadawcza daje impulsy synchronizujące silnik stacji odbiorczej. Do przekazania impulsu wykorzystuje się pauzę, jaka powstaje w nadawaniu dzięki istnieniu szwu na obrazie napiętym na walcu. Czyli impuls taki nadawany jest za każdym obrotem walca.

Zwykle walec odbiorczy nastawia się z tendencją przyspieszania, a przy końcu każdego obrotu zahamowuje go się i dopiero impuls synchronizujący usuwa przeszkodę,

w ten sposób osiąga się bardzo wysoki synchronizm. Stosuje się również sterowanie wzmacniacza zasilającego silnik synchroniczny walca odbiorczego przy pomocy tych samych impulsów nadawanych w przerwach przez stację nadawczą.

W tych wszystkich wypadkach dokładność synchronizacji będzie zależała od stałości drgań kamertonu. Jeśli się

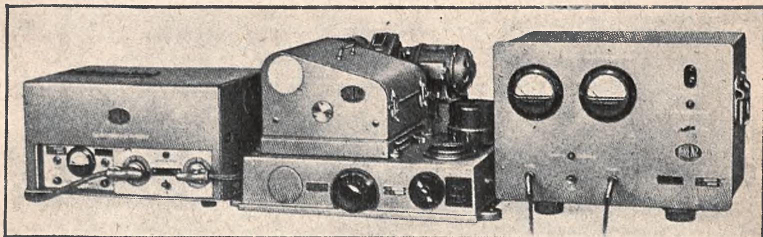


Ryc. 23.

zważy, iż niestałość 1/100000 daje pochylenie linii 1^0 do 2^0, a zmiana drgań własnych kamertonu z normalnej stali wynosi 1/10000 przy zmianie temperatury o 1^0, to widać na jakie trudności musi napotykać konstrukcja techniczna. Zwykle też kamerton pracuje albo w specjalnym termostacie, albo też niezależność drgań od temperatury i ciśnienia atmosferycznego osiąga się drogą specjalnych konstrukcji. Na ryc. 22 uwidocznione jest urządzenie kamertonowe Lorenza.

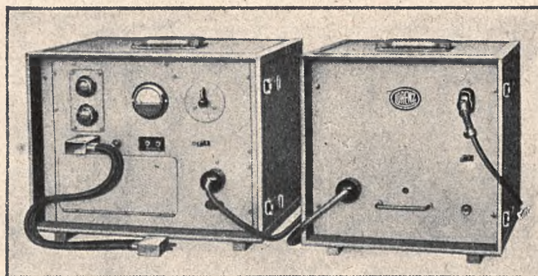
W ten sposób został omówiony całokształt urządzeń. Na

ryc. 23 widzimy kompletne schematycznie przedstawione urządzenia nadawczo odbiorcze. Na ryc. 24 widzimy kom-



Ryc. 24.

pletne urządzenie odbiorcze Lorenza w wykonaniu fabrycznym. Z lewej strony mamy wzmacniacz synchronizacyjny, w środku właściwe urządzenie odbiorcze z napędem i urządzeniem kamertonowym, z prawej wzmacniacz mocy.



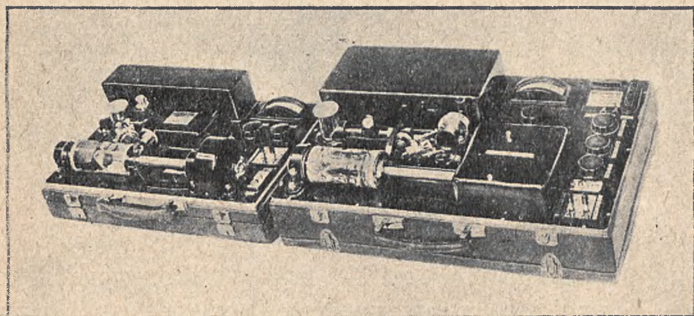
Ryc. 25.

W stacji nadawczej w miejsca wzmacniacza mocy wchodzi wzmacniacz fotoprądów (ryc. 25).

Na ryc. 26 mamy uwidocznione urządzenie do przesyłania obrazów, walizkowe firmy Eduard Bellin.

Na zakończenie uczynię przegląd właściwości opisanych urządzeń fototelegraficznych.

Przede wszystkim przewyższają one wszelkie aparaty do mechanicznej telegrafii. Bowiem nie tylko zezwalają na



Ryc. 26.

przesyłanie liter, cyfr i znaków pisarskich, ale umożliwiają przesyłanie map, szkiców, fotografii itp.

Jeśli chodzi o samą telegrafię, to szybkość przekazywania, jak widzieliśmy, wynosi około 300 znak./min., co odpowiada szybkości telegrafowania aparatami Siemens-Hell, ale szybkość ta może bez trudności być podniesiona do 600 znak./min., a z pewnym wysiłkiem i do 1000 znak./min., czego żaden aparat mechaniczny nie da. Tekst otrzymywany jest już gotowy, nie zachodzi potrzeba przepisywania na maszynie, do nadawania nie potrzeba żadnych taśm itp.

Jak widzieliśmy w opisie, plamki biało-czarne odtwarzające obraz układały się w pionowych wąskich liniach przy odtwarzaniu obrazu. Zakłócenia takie (trzaski) trwają zwykle bardzo krótko. Jeśli więc nawet wystąpią to za-

ciemnią nam, dajmy na to, jedną linię, a więc zaciemnią jedynie te części, które leżą na tej linii. Oczywiście zaciem-

Ogólny stan gospodarki światowej
i rozmaitości surowców, coraz do
rych krajów oraz poczynania międ
badania kolonialne na tory bardz
podjęte przez uczonych, spcjalni
objęły m.in.sprawę osadnictwa eu
niki dociekań podwyżają twierdze
nictwa w krajach tropikalnych. P
krajów zamorskich na kolonie eks
już stracił znaczną część swej w
wzbudzające przez długi czas prz
dla białych imigrantów. uległy c

Ryc. 27.

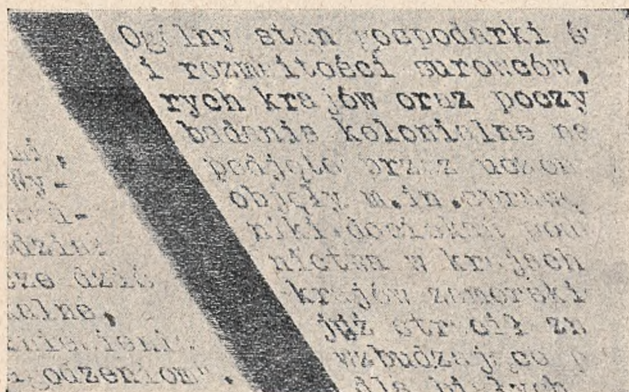
Ogólny stan gospodarki światowej
i rozmaitości surowców, coraz do
rych krajów oraz poczynania międ
badania kolonialne na tory bardz
podjęte przez uczonych, spojalni
objęły m.in.sprawę osadnictwa eu
niki dociekań podwyżają twierdze
nictwa w krajach tropikalnych. P
krajów zamorskich na kolonie eks
już stracił znaczną część swej w
wzbudzające przez długi czas prz
dla białych imigrantów, uległy c

Ryc. 28.

nienia takie nie będą miały najmniejszego wpływu na czytelność znaków.

Dalszą cechą systemu jest możność utajnienia fototelegrafii, powszechnie znanymi sposobami.

Budowa aparatów jest prosta, kwalikacje obsługi nie większe jak przy systemach mechanicznych. Możliwa jest budowa urządzeń małych przenośnych, dostosowanych nawet dla trudnych warunków terenowych, bo jedyną delikatną częścią aparatów są widełki stroikowe, które mogą



Ryc. 29.

się przy gwałtowniejszych ruchach rozstroić. Lecz jeśli chodzi o tekst, to rozstrojenie do 30% nie jest jeszcze takie groźne, bo czytelność będzie możliwa. Na ryc. 27, 28, 29 podano kolejno tekst oryginalny, ten sam tekst przekazany drogą fototelegraficzną przy dobrym synchronizmie walców i ten sam tekst przekazany przy rozsynchronizowaniu do 30%.

Dalej fototelegrafia uniemożliwia przeinaczenie tekstu, co jest zupełnie zrozumiałe, gdyż nawet największe zakłócenia nia spowodują odbicia innego znaku.

Cechą ujemną natomiast jest wysoka cena urządzenia, która waha się w granicach od 20000 do 30000 zł.

Zestawienie tych cech daje możność oceny fototelegrafii również i z punktu widzenia wymagań łączności wojskowej.

Literatura.

Schröter — Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens.

Geffeken, Richter, Winckelmann — Die lichtempfindliche Zelle als technisches Steurorgan.

Simon-Schurman — Lichtelektrische Zellen.

Masadsugu Kobayashi — Bildtelegraphie mit „Zeitmodulation". Elektriches Nachrichtenwesen Bel. 16. Nr 2. Januar 1938.

W. Scheppmann und A. Eulenhöfer — Das Lorenz — Bildtelegraphie - system. Lorenz Berichte Nr 3. Jahr 1937. September.

Etablissements Edouard Belin — Appareil Belinographe Emetteur Portatif type B. R. P.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

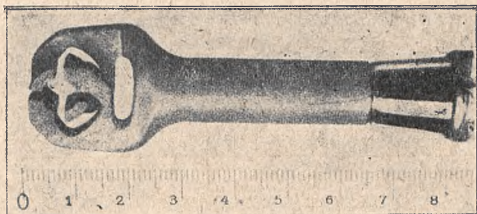
Niemcy.

Nowy typ magnetronu do fal decymetrowych.

(E. Akrens. Hochfrequenztechnik und Elektroakustick. Grudzień 1937 r.).

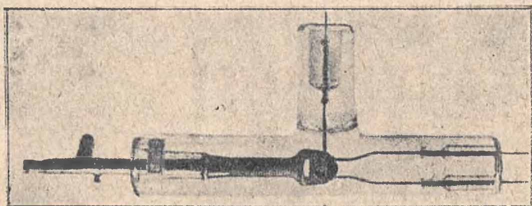
Jak wiadomo do wytwarzania fal ultrakrótkich o długości poniżej 1 m używa się obecnie prawie wyłącznie tzw. magnetronów, czyli lamp katodowych, w których drgania są wywoływane oddziaływaniem silnego zewnętrznego pola magnetycznego na strumień elektronów, przebiegający w lampie od katody do anody. Magnetrony posiadają specjalną konstrukcję anody, a mianowicie jest ona przecięta na dwie lub kilka części, tworząc segmenty powierzchni walcowej. Zaletą stosowania magnetronu jest możliwość osiągnięcia dużej mocy przy bardzo małych wymiarach lampy i bardzo wielkiej częstotliwości. Dotychczas budowane magnetrony o większej mocy miały anodę składającą się z dwóch połówek. Obydwie te połówki były chłodzone wodą. Ostatnio w laboratoriach fizyczno-technicznych uniwersytetu w Jenie został opracowany zupełnie nowy typ magnetronu, posiadający anodę podzieloną na 4 części — segmenty. Konstrukcja ta pozwala pracować przy zmniejszonym polu magnetycznym i mniejszym napięciu anodowym przy zachowaniu tej samej sprawności co i w dwufalowych magnetronach. Jest to bardzo ważna zaleta, gdyż przy falach poniżej 1 m trzeba zazwyczaj stosować napięcia anodowe rzędu tysięcy wolt i potężne pola magnetyczne, co w znacznym stopniu utrudnia i podraża konstrukcje i eksploatacje nadajnika. Ryc. 1a, przedstawia układ 4 wycinków anody połączonych za pomocą pałąków z trzonem umocowującym. Nr ryc. 1 b. przedstawiony jest wygląd zewnętrzny lampy-magnetronu dla dłu-

gości fali 25 cm. Zarówno trzon jak i pałąki są puste wewnątrz i w nich cyrkuluje woda chłodząca, dostarczona przez specjalną pompę. Wymiary geometryczne i kształt anodowy określa ściśle falę wytworzoną przez magnetron. Opracowany typ ma kilka wielko-



Ryc. 1.

ści, które pozwalają na wytwarzanie fal od 15 do 60 cm. Jako materiał do budowy układu anod użyto czystą miedź. Wewnątrz przestrzeni walcowej anody mieści się włókno katody, średnica którego równa się $^{1}/_{5}$ — $^{1}/_{4}$ średnicy anody. Moc lampy ograniczona jest



Ryc. 2.

tylko rozgrzewaniem anody. Z obwodem zewnętrznym — układem Lecher'a, łączy się magnetron za pomocą zmiennych kondensatorów sprzęgających, co pozwala na usunięcie szkodliwej składowej prądu anodowego z zewnętrznego obwodu drgań wiel. cz. i przez dobranie odpowiedniego sprzężenia, zupełne uniezależnienie częstotliwości drgań magnetronu od obciążenia obwodu zewnętrznego.

Zmiany jednego z głównych czynników uwarunkowujących pracę magnetronu — napięcia anodowego lub pola magnetycznego w granicach ±10% stosunkowo mało wpływają na sprawność magnetronu. Jeżeli przy stałym polu magnetycznym napięcie anodowe zmieni się poza wartość krytyczną dla otrzymania drgań, to fala zmieni się zaledwie 2 ÷ 4%, analogicznie zachowuje się magnetron przy zmianie pola magnetycznego poza wartość krytyczną przy stałym napięciu anodowym. Moc budowanych magnetronów nowego typu waha się od 100 do kilkaset watów. Niżej podana tabela zawiera wielkości charakterystyczne niektórych z wyprodukowanych magnetronów. Jak widzimy sprawność i moc maleją wraz z długością fali. Pierwsze doświadczenia w laboratoriach Uniwersytetu Jeńskiego dały jak najlepsze wyniki co do stabilności długotrwałości w pracy, sprawności i obciążalności tych magnetronów.

Tablica.

Dług. fali	Średnia anody	Długość anody	Napięcie anodowe	Natężenie pola magnetycznego	Moc wiel. cz.	Sprawność
60 cm	14,4 mm	24 mm	3200 V	830 gauss	600 w	45 %
38 „	9 „	15 „	2700 „	1000 „	400 „	38 %
25 „	6 „	10 „	2500 „	1500 „	110 „	27 %
15 „	—	—	—	—	—	16 %

M. P.

BIBLIOGRAFIA.

Przegląd Teletechniczny . . . . *Prz. Tel.*
Wiadomości Elektrotechniczne . . . . *W. El.*
Kwartalnik Telekomunikacyjny . . . . *Kw. Tel.*
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones . *A. P. P. T.*
Tiechnika Swiazi . . . . *Tiechn. Sw.*
Europäischer Fernsprechdienst . . . . *Europ. Fern.*
Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik . . *T. F. T.*

TELEGRAFIA I TELEFONIA.

O przyczynach wadliwego wybierania numerów w centralach telefonicznych. Inż. M. Utnik. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1938.

Impulsowanie w sieci okręgowej. Inż. L. Rydz. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1938.

Mostek Wien-Robinsona do pomiarów częstotliwości Tng. M. Łapiński. — Prz. Tel. Zeszyty 3 i 4/1938.

Oporność ziemi i jej struktura geologiczna. H. G. — Prz. Tel. Zeszyt 3/1938.

Rozbudowa kabli dalekosiężnych i okręgowych w ostatnim pięcioleciu. H. P. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1938.

Automatyzacja telefonów w Polsce w latach 1933—1938. S. I. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1938.

Kable przystosowane do linij napowietrznych. Inż. J. Stano. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1938.

Kable telefoniczne miejskie. Inż. A. Spira. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1938.

Łącznica automatyczna A. T. — 200. Inż. B. Rawlik. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1938.

Tłumik echa z blokadą. Inż. R. Dobrski. — Kw. Tel. Zeszyt 1/1938.

Obsługa stacyjnych akumulatorów kwasowych. Inż. el. T. Monkiewicz. — W. El. Zeszyt 2/1938.

O zastosowanie fotoogniwa do pomiarów fotometrycznych. Inż. St. Kędzierski. — W. El. Zeszyt 2/1938.

Lampy sodowe i rtęciowe. Inż. M. Wodnicki. — W. El. Zeszyt 2/1938 i 4/1938.

O sieciach „zupełnie zamkniętych". Inż. el. H. Jakubowicz. — W. El. Zeszyt 3/1938 i 4/1938.

Silniki wietrzne oraz ich zastosowanie do wytwarzania energii elektrycznej. Inż. el. P. Jaros. — W. El. Zeszyt 3/1938 i 4/1938.

Montaż muf kablowych. Inż. T. Kuliszewski. — W. El. Zeszyt 3/1938.

Praca aparatu Baudota przy zmniejszonym prądzie w obwodach miejscowych. N. B. Zeliger. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Regulacja elektryczna aparatów Baudota. Astapenkow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Analiza krytyczna sposobów obliczania amperozwojów przekaźników. W. B. Szalanow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Korozja chemiczna opancerzenia lub powłoki kabli podziemnych W. S. Daniel-Bek. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Zabezpieczenie kabli i kanalizacji podziemnej przed korozją. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Styroflex i jego znaczenie dla budowy kabli. E. Fischer i F. H. Müller — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Fabrykacja i elektryczne właściwości morskiego kabla spupinizowanego. W. Wolff. — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Zagadnienie rozszerzenia pasma częstotliwości. H. Bornemann.— Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Szumy zakłócające przy przenoszeniu mowy za pomocą przewodów elektrycznych. W. Wild. — Europ Fern. Zeszyt 48/1938.

Obecny stan ewolucji technicznej mikrofonów i słuchawek aparatów telefonicznych. H. Panzerbieter. — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Zastosowanie prądu zmienego w automatycznych sieciach podmiejskich. M. Dumas Primbault. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1938.

Aparat automatyczny do zapisywania rozmowy podczas nieobecności abonenta (głosopis — informator). P. Marzin. — A.P.T.T. Zeszyt 2/1938.

Aparat do notowania czasu oczekiwania i czasu zajętości. C. E. Laurent. — A. P. T. T. — Zeszyt 2/1938.

Podstawy fizyczne ustroju protez akustycznych. P. Chavasse. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1938.

Zjawiska przejściowe w filtrach. P. Poincelot. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1938.

Przedstawienie oporności linij za pomocą układów pasywnych. G. Chardon. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1938.

Czwórniki ze zmienną charakterystyką tłumienia. K. H. Krambeer. — T. F. T. Zeszyt 2/1938.

RADIOTECHNIKA.

Stabilizacja częstotliwości przy pomocy obwodu o stałych równomiernie rozłożonych. Prof. dr. inż. Groszkowski. — Kw. Tel. Zeszyt 1/1938.

Wielkość spółczynnika chrypienia. Pomiar w odbiornikach radioelektrycznych. D. Makarow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Określenie odległości ustawienia anten. P. M. Klewcow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Izolatory anten nadawczych wielkiej mocy. P. A. Pietrow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Kablofonia na wspólnej fali (radiofonia jednofalowa z zastosowaniem przewodów). F. Vilbig. — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Światowa sieć radiotelefoniczna (stan z r. 1937). — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

O teorii w uziemieniach anten. H. Brückmann. — T. F. T. Zeszyt 2/1938.

FOTOTELEGRAFIA I TELEWIZJA.

Perspektywy rozwoju komunikacji fototelegraficznej. S. M. Kuzniecow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

O wpływie echa na radiową łączność fototelegraficzną. K. M. Kosikow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1938.

Postępy telewizji w r. 1937. F. Banneitz i F. Ring. — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Telewizja na kablu szerokopasmowym New York — Philadelphia. — Europ. Fern. Zeszyt 48/1938.

Rozwój i stan fototelegrafii. H. Bitter. — T. F. T. Zeszyt 2/1938.

Niemiecka technika telewizji. F. Ring. — T. F. T. Zeszyt 2/1938.